

SÉRIE A, N° 1984

N° D'ORDRE : 2851

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

Robert PINCHON

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES CARCUMS
DANS LA SÉRIE DES OISEAUX.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le Mai 1942 devant la Commission d'examen.

MM. PÉREZ *Président.*

PRENANT

GRASSÉ

} *Examinateurs.*

PINCHON (Robert)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE
DES CAECUMS DANS LA SÉRIE DES OISEAUX.

Vanves, Imp. Francisc., 1942, in-8° (248 p.)

PARIS. Th. Sc. Nat. 1942. N° 2851.

PINCHON (Robert)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE
DES CAECUMS DANS LA SÉRIE DES OISEAUX.

Vanves, Imp. Francisc., 1942, in-8° (248 p.)

PARIS. Th. Sc. Nat. 1942. N° 2851.

PINCHON (Robert)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE
DES CAECUMS DANS LA SÉRIE DES OISEAUX.

Vanves, Imp. Francisc., 1942, in-8° (248 p.)

PARIS. Th. Sc. Nat. 1942. N° 2851.

PINCHON (Robert)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE
DES CAECUMS DANS LA SÉRIE DES OISEAUX.

Vanves, Imp. Francisc., 1942, in-8° (248 p.)

PARIS. Th. Sc. Nat. 1942. N° 2851.

SÉRIE A, N° 1984

N° D'ORDRE : 2 851

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

Robert PINCHON

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES CAECUMS
DANS LA SÉRIE DES OISEAUX.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le Mai 1942 devant la Commission d'examen.

MM. PÉREZ *Président.*

PRENANT

GRASSÉ

} *Examineurs.*

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

	MM.	
Doyens honoraires	{ M. MOLLIARD	
	{ C. MAURAIN	
Doyen	P. MONTEL, Professeur, Théorie des Fonctions.	
	LÉON BRILLOUIN	LAPICQUE
	PÉCHARD	G. BERTRAND
	AUGER	Ch. FABRY
	DANGEARD	LÉON BERTRAND
Professeurs honoraires	LESPIEAU	WINTREBERT
	VESSIOT	DUBOSCO
	PORTIER	BOHN
	MOLLIARD	RABAUD
		CAULLERY
		E. CARTAN
		E. BOREL
		A. COTTON
		J. DRACH
		M. GUICHARD
		M ^e RAMART-LUCAS
		LABROUSTE
		GUILLIERMOND

PROFESSEURS

Charles PÉREZ ..	T Zoologie.	TOUSSAINT	Technique aéronautique.
L. BLARINGNEM ..	T Botanique.	M. CURIE	Physique (P.C. B.).
G. JULIA	T Mécanique analytique et Mécanique céleste	G. RIBAUD	T Hautes températures.
C. MAUGUIN	T Minéralogie.	CHAZY	T Mécanique analytique.
A. DENJOY	T Géométrie supérieure.	GAULT	Chimie (P. C. B.).
L. LUTAUD	T Géographie physique et géologie dynamique.	CROZE	Recherches physiques.
G. BRUHAT	T Physique.	DUPONT	T Théories chimiques.
E. DARMOIS	T Enseignement de Physique.	VALIRON	T Calcul différentiel et intégral.
A. DEBIERNE	T Physique Générale et Radioactivité.	BARRABÉ	Géologie structurale et géologie appliquée.
A. DUFOUR	T Physique (P. C. B.)	MILLOT	Biologie animale (P. C. B.).
L. DUNOYER	T Chimie-Physique.	F. PERRIN	Théories physiques.
M. JAVILLIER	T Chimie biologique.	VAVON	T Analyse et mesures chimiques.
Henri VILLAT ...	T Mécanique des fluides et applications.	G. DARMOIS	Calcul des probabilités et Physique-Mathématique.
Ch. JACOB	T Géologie.	CHATTON	T Biologie maritime.
P. PASCAL	T Chimie générale.	AUBEL	Chimie biologique.
M. FRÉCHET	T Calcul des probabilités et Physique Mathématique.	Jacques BOURCART	Géographie physique et Géologie dynamique.
E. ESCLANGON ...	T Astronomie.	M ^{me} JOLIO-CURIE	Physique générale et Radioactivité.
H. BÉGHIN	T Mécanique physique et expérimentale.	PLANTEFOL	Biologie végétale (P. C. B.).
FOCH	T Mécanique expérimentale des fluides.	CABANNES	T Recherches physiques.
PAUTHENIER	Physique (P. C. B.)	GRASSÉ	T Zoologie. Évolution des êtres organisés.
De BROGLIE	T Théories physiques.	PRÉVOST	T Chimie organique.
CHRÉTIEN	Optique appliquée.	BOULIGAND	Mathématiques.
PRENANT	T Anatomie et Histologie comparées.	CHAUDRON	Chimie (P. C. B.).
VILLEY	Mécanique physique et expérimentale.	WYART	Minéralogie.
COMBES	T Physiologie végétale.	TEISSIER	Zoologie.
GARNIER	T Application de l'analyse à la géométrie.	MANGENOT	Biologie végétale (P. C. B.).
PÉRÈS	Mécanique Rationnelle	P. AUGER	Physique.
HACKSPILL	T Chimie minérale.	MONNIER	Physiologie générale.

Secrétaire A. PACAUD
 Secrétaire honoraire D. TOMBECK

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

LES MIGRATIONS DES ANSÉRIFORMES

Vu et approuvé.

Paris, le 22 janvier 1942.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

P. MONTEL.

Vu

et Permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie
de Paris,

Gilbert GIDEL.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A

M. LE PROFESSEUR BERLIOZ

A MES MAITRES DE L'UNIVERSITÉ DE CAEN

M. LE PROFESSEUR MERCIER

M. AUDIGÉ

Contribution
à l'Etude Morphologique des Cæcums
dans la série des Oiseaux

INTRODUCTION



HISTORIQUE

En commençant cette étude, je tiens tout de suite à préciser le point de vue sous lequel j'ai constamment mené mes recherches. Les cæcums des oiseaux posent un certain nombre de problèmes et celui qui les domine tous est, sans contredit, celui de leur rôle. Mais justement parce qu'il les domine, cette question du rôle des cæcums ne pourra, à mon avis, être résolue avec certitude que lorsque les problèmes qui l'étaient auront eux-mêmes reçu des solutions satisfaisantes.

Et, parmi les études concernant ces organes, il m'a semblé qu'une revue anatomique, basée sur une documentation très ample, était encore à entreprendre. C'est ce que j'ai essayé de mener à bonne fin et j'avais l'espoir de recevoir encore de nombreux sujets quand la mobilisation et la guerre sont venues m'interrompre. Néanmoins, depuis 1934, grâce à l'aide de nombreux missionnaires et savants, j'ai pu disséquer plus de 300 espèces différentes et près de 1.000 individus, venant de toutes les parties du monde et répartis dans tous les groupes d'oiseaux.

Avant d'entrer directement dans le sujet, il est nécessaire de faire l'historique de cette question des cæcums. Après avoir analysé les ouvrages traitant directement de cet organe, je reprendrai, suivant l'ordre chronologique, les traités généraux qui se sont occupés de cette étude. Je parlerai ensuite des auteurs qui ont fait des recherches d'anatomie microscopique sur les cæcums, réservant pour la fin de cette introduction les monographies d'espèces ou de familles.



Peu d'auteurs se sont d'ailleurs attachés directement à l'étude des cæcums chez l'ensemble des oiseaux.

MAUMUS (1) est le premier qui ait abordé la question de front. Ce fut le sujet de sa thèse de doctorat ès-sciences qu'il passa à Paris en 1902. Il nous dit, dans son introduction, avoir observé près de 200 types. Malheureusement, il ne nous donne pas de listes complètes, ses observations multiples ne sont pas groupées. Il conclut à un rapport étroit entre le développement des cæcums et l'alimentation des oiseaux, les herbivores en ayant de très longs ainsi que les granivores, les carnivores en ayant de courts ou pas du tout, les frugivores n'en ayant jamais. Il reconnaît d'ailleurs qu'il y a des exceptions. Je discuterai ultérieurement la valeur de ses conclusions ainsi que sa technique, mais, dès maintenant, je tiens à rendre hommage au travail considérable qu'il a effectué et qui, en bien des cas, a permis à ses successeurs de continuer son œuvre et de faire progresser la connaissance scientifique sur ce sujet. Sa thèse, malgré ses imperfections, reste un très bon travail d'ensemble sur les cæcums des oiseaux.

De 1910 à 1914, dans toute une série de comptes rendus à l'Académie des Sciences, à la Société de Biologie et d'articles dans les Bulletins scientifiques, A. MAGNAN s'occupa, lui aussi, des cæcums, ainsi que de l'intestin des oiseaux. Il emploie, dans ses recherches organométriques, des procédés que nous discuterons ultérieurement. Les deux publications (2) qui réunissent l'ensemble de ses travaux, apportent un complément considérable de documentation sur la question qui nous occupe et s'appliquent à confirmer la thèse de MAUMUS.

Les autres articles reprennent en termes divers — ou même identiques — les mêmes observations et les mêmes conclusions que les deux premières publications.

En 1923, le Professeur CORTI de l'Université de Turin, publiait une première brochure « Sul significato morfologico e funzionale dell'intestino cieco » (3) et surtout une étude très approfondie sur

(1) Jean MAUMUS — Les cæcums des oiseaux — thèse doct. — Paris 1902 — et Ann. Sc. Nat. (Zool.) Paris (série 8) 15, 1902 (1 — 148, av. 4 pls).

(2) A. MAGNAN — Le tube digestif et le régime alimentaire des oiseaux — Coll. morphol. dynam. Hermann Thèse doct. Paris 1911.

Morphologie des cæcums des oiseaux en fonction du régime alimentaire — Ann. Sc. Nat. (zool) Paris 14-1911.

(3) A. CORTI — Sul significato morfologico e funzionale dell'intestino cieco — Riv. di Biol. V. Roma 1923.

les cæcums des Ardéidés (1) suivie de considérations générales sur ces organes dans toute la classe des oiseaux. Ses recherches menées avec une grande rigueur scientifique, l'amènent à une conclusion radicalement opposée à celle de ses prédécesseurs. « Non accettabile la asserita esistenza di uno stretto rapporto fra la forma e lo sviluppo dell'intestino cieco e il tipo e le modalità di alimentazione » (2). CORTI est le premier à s'élever contre l'assertion, je dirais classique, du rapport de l'alimentation avec le développement cæcal.



Plusieurs auteurs se sont taillés un terrain de recherches plus vaste : ainsi le Docteur BUREAU publiait dès 1877 une thèse de doctorat ès-sciences, intitulée « Essai sur la signification du cæcum » (3) où il s'agit non seulement des oiseaux mais encore des Mammifères. Ce travail, totalement oublié, mérite d'être remis en lumière. MAUMUS l'a ignoré : il ne le cite pas une seule fois dans le cours de son ouvrage et ne le signale pas dans sa bibliographie ; de plus, il croit être le premier à effectuer certaines recherches, telles, par exemple, ses expériences sur la suppression des cæcums (4) que le Dr BUREAU a pourtant pratiquées vingt-cinq ans plus tôt. MAGNAN, qui s'est contenté de reprendre la documentation de MAUMUS, l'ignore évidemment lui aussi, ainsi que CORTI. D'ailleurs, aucun des auteurs dont je parlerai plus loin ne semble avoir eu connaissance de cette thèse qui inaugure pourtant les recherches générales sur les cæcums des oiseaux. Le Dr BUREAU divise les oiseaux en ordres à cæcums rudimentaires (Rapaces, Passereaux, Grimpeurs, Passerigalles), à vastes cæcums (Gallinacés) et en ordres mixtes (Échassiers et Palmipèdes). Ses observations anatomiques puis physiologiques lui font conclure, comme plus tard, MAUMUS et MAGNAN, à une corré-

(1) A. CORTI — Contributo alla migliore conoscenza dei diverticoli ciechi dell'intestino posteriore degli uccelli — Ricerche di Morphologia Vol. III fasc. 2 et 3 — Roma 1923.

(2) A. CORTI — Contributo etc... p. 286.

(3) Dr L. BUREAU — Essai sur la signification du cæcum — Paris 1877 — pp. 1-97 — LV. Pl.

(4) J. MAUMUS — Les cæcums des Oiseaux p. 59. Ainsi que son article « Sur l'ablation des Cæcums des Oiseaux » Bull. Mus. Hist. Nat. 1901, N° 1 — pp. 18 et 19.

lation évidente entre l'alimentation et le développement des cæcums. Nous verrons, dans notre 3^e partie, la valeur de ses arguments. Il est d'autant plus regrettable que le Dr BUREAU ne nous donne pas davantage de faits précis sur les dimensions des cæcums, qu'il paraît avoir examiné personnellement un assez grand nombre d'oiseaux de toutes sortes.

Plus vaste encore fut le champ d'étude du Professeur KOSTANECKI de l'Université de Cracovie, qui publia en 1926, un traité intitulé « Les cæcums des Vertébrés » (1) où, d'ailleurs, il est question longuement, et d'une façon fort savante, de ceux des oiseaux. L'auteur s'est attaché tout particulièrement au problème philogénétique que pose la présence des cæcums et son étude très poussée concerne surtout les rapports entre ces organes, le péritoine et le mésentère dorsal. En se basant sur les 107 espèces qu'il a étudiées et le plus souvent sur plusieurs individus, et sur les travaux de ses prédécesseurs, il confirme les conclusions de BUREAU, de MAUMUS et de MAGNAN, sur le rapport qui existerait entre le développement des cæcums et l'alimentation des oiseaux. Cet ouvrage de grande valeur scientifique est magnifiquement complété par une série de planches hors texte, dont 27 des figures sont consacrées aux oiseaux.

Parmi les travaux d'anatomie qui comprennent une étude sur les cæcums, il nous faut citer tout d'abord comme particulièrement intéressant « On the intestinal tracts of Birds » de MITCHELL (2). Celui-ci, dans ses descriptions comme dans ses dessins, ne manque pas de signaler, à l'occasion, les divers types de cæcums et leur relation avec l'intestin. Ses observations précises nous apportent une contribution fort importante à la connaissance de ces organes. D'ailleurs, dans ses articles sur l'anatomie de différentes espèces, il ne manque jamais de nous décrire les cæcums avec la précision qui le caractérise.



De nombreux traités généraux sur les Oiseaux donnent aussi des détails fort intéressants sur les cæcums. Le premier auteur qui

(1) K. KOSTANECKI — Les cæcums des Vertébrés — Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences math. et natur. N° supplémentaire 1926.

(2) P. Ch. MITCHELL — On the intestinal tracts of Birds — Proceedings Zool. Soc. 1896 et Transactions Soc. London — Série 2 zool. Vol. 8 — 1902.

ait signalé ces organes paraît bien être, comme le dit MAUMUS, GESNER, en 1585, dans la III^e partie de ses « *Historiæ animalium* » qu'il consacre aux oiseaux. Pendant le XVII^e et le XVIII^e siècle, un certain nombre d'auteurs consacrèrent, au cours de leurs descriptions anatomiques de l'appareil digestif, quelques lignes à celle des cæcums ; mais leurs observations manquent souvent de précision et sont même parfois inexactes, du fait qu'elles ont été réalisées dans des conditions défavorables. Citons cependant :

PERRAULT (1671), PALLAS (1767) et SALERNE (1767). Ce fut en 1770 que le premier essai d'explication du rôle des cæcums fut tenté. C'est au grand naturaliste BUFFON (1) qu'en revient l'honneur. Pour mettre en relief, selon son habitude le plan général de la nature, il montre combien l'organisation des Mammifères est semblable à celle des Oiseaux : le développement de l'appareil digestif chez les uns et les autres est en rapport avec le genre d'alimentation ; l'intestin chez les herbivores et les granivores est long et possède des cæcums tandis que les carnassiers ont un tube digestif court et dépourvu de cæcum. Bien qu'il n'isole pas le problème du rapport entre le développement des cæcums et la façon de se nourrir de l'oiseau, ses observations et ses conclusions nous permettent néanmoins de considérer BUFFON comme le véritable créateur de la « thèse traditionnelle ». Il est vrai que le savant naturaliste, dans son article sur l'Emerillon, constatant le développement assez grand des cæcums chez les femelles, et leur état réduit ou même leur absence chez les mâles émet l'idée que cette différence de conformation intérieure... peut être la vraie cause physique de leur (des femelles) excès en grandeur. « Mais il est faux de conclure comme le fait MAUMUS, que BUFFON « est persuadé que les cæcums ont un retentissement considérable sur la taille des Oiseaux » (2). Ce n'est qu'une simple hypothèse d'ordre secondaire que lui ont suggéré ses observations personnelles, ainsi que celles de ses prédécesseurs et, à mon avis, ce serait plutôt celles-ci qu'il faudrait critiquer.

Au XIX^e siècle, un grand nombre d'auteurs, au cours de traités généraux sur les oiseaux s'occupèrent de ce petit point d'anatomie. Dès 1802, RUDOLPHI (3) au cours de ses recherches relevait quelques

(1) BUFFON — *Histoire Naturelle* — Discours sur la Nature des Oiseaux — t. I. 1770.

(2) MAUMUS, op. cit. p. 5.

(3) RUDOLPHI — *Anatomisch-physiologische Abhandlungen*. Berlin 1802.

faits précis à propos des cæcums. Mais le premier auteur vraiment intéressant fut HOME (1) qui, en 1814, contrôla avec patience les descriptions de ses prédécesseurs, releva nombre d'erreurs et augmenta, par de nouvelles observations, la connaissance scientifique sur les cæcums. Il conclut, comme le fait remarquer MAUMUS dans sa longue analyse des publications, que le développement plus ou moins grand de ces organes serait en rapport avec l'abondance ou le manque de nourriture. Quand il y a profusion, les cæcums sont courts mais dans le cas de disette, ils s'allongent pour permettre au contenu intestinal de subir plus longtemps l'action des sucs digestifs. Quelques années plus tard (1827) TIEDEMANN et GMELIN (2) dans leurs recherches sur la digestion des Vertébrés ont consacré un certain nombre de pages aux cæcums des oiseaux. Ces auteurs formulent nettement la thèse traditionnelle esquissée par BUFFON, en reliant le développement des cæcums au genre d'alimentation des oiseaux. Ils ont le mérite de quelques bonnes observations inédites et, surtout, ils tentent l'examen histologique des parois, ainsi que l'analyse chimique de leur contenu.

En 1835, CUVIER (3), malgré l'étude superficielle qu'il a faite sur les cæcums des Oiseaux, les divise en trois types très distincts : les cylindriques, ceux en fuseau et ceux en massue. A propos de chaque ordre d'oiseaux, il mentionne le développement de cette partie de l'appareil digestif. Mais loin de leur chercher un rôle, il conclut que ce n'est qu'un organe surajouté, inutile et sans aucune signification. Leur point d'insertion ne limiterait même pas le gros intestin qui, d'après lui, commencerait au 3^e cæcum, reste du canal vitellin qui subsiste chez quelques espèces d'oiseaux et qui avait été étudié avec soin en 1811 par MACARTNEY (4).

CARUS (5) dans son traité élémentaire d'anatomie, en 1834,

(1) E. HOME — Lectures on comparative Anatomy. t. I — lect. IX — X — XI — 1814.

(2) TIEDEMANN et GMELIN — Recherches expérimentales, physiologiques et chimiques sur la digestion considérée dans les quatre classes d'animaux vertébrés — Traduction française — Paris 1827.

(3) G. CUVIER — Leçons d'anatomie comparée. t. IV Paris 1835.

(4) J. MACARTNEY — An account of an appendice to the small intestines of Birds — Philos. Transact. 1811.

(5) CARUS — Traité élémentaire d'Anatomie comparée — Traduction française Paris — 1885.

reprend l'opinion de BUFFON, puis de TIEDEMANN et GMELIN en la précisant. Les oiseaux vivant de substances végétales, ont de longs cæcums, tandis que ceux qui se nourrissent de chair en ont généralement de courts. Quatre ans plus tard, l'élaboration de la théorie classique se poursuit, avec les travaux de MECKEL (1) qui, après avoir fait de nombreuses observations et relevé pas mal d'erreurs chez ses prédécesseurs arrive, lui aussi, à cette même corrélation entre le développement des cæcums et le régime alimentaire. Toutefois, il est le premier à constater un certain nombre d'exceptions, entre autres : comment se fait-il que les Rapaces nocturnes aient des cæcums bien développés alors que les diurnes n'en ont que de fort petits ? En 1849, SIENOLD et STANNIUS reprennent à leur compte l'opinion devenue classique mais, d'ailleurs, n'accordent qu'une faible importance à ces organes dans leur ouvrage (2) tandis qu'EBERTH (3) s'attache à l'étude histologique de leurs parois.

OWEN (4) (1866) remarque le développement inattendu des cæcums chez les Rapaces nocturnes, et les explique en supposant une digestion moins rapide chez eux que chez les oiseaux de proie diurnes. Comme explication générale du plus ou moins grand développement de ces organes, il reprend l'idée de HOME : les cæcums seraient développés chez les oiseaux qui auraient de la difficulté à trouver leur nourriture, et courts chez les autres. Un peu plus tard, GEGENBAUR (5) n'accorde aux cæcums qu'une importance tout à fait secondaire et ne se pose même pas la question de leur rôle.

En 1882, GADOW à la suite d'un article très documenté sur l'anatomie du *Pterocles* (6) où il insiste sur la description des cæcums, entre dans certains détails généraux sur ces organes. Mais c'est surtout dans la partie consacrée aux oiseaux de la collection Thier-reichs

(1) I. F. MECKEL — Traité général d'Anatomie comparée — Traduction française VIII Paris — 1838.

(2) SIEBOLD et STANNIUS — Nouveau manuel d'Anatomie comparée — Paris — 1849.

(3) G. EBERTH — Über die Follikel in den Blinddarmen der Vogel — Würtz. naturw. zeitschr. t. II. 1861.

(4) R. OWEN — Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates — Vol. II — London 1866.

(5) GEGENBAUR — Manuel d'Anatomie comparée — Traduction française — Paris 1874.

(6) H. GADOW — On some points in the Anatomy of *Pterocles* with remarks on its systematic position proceed. zool. Soc. of London 1882.

du Dr. H. G. BONN'S (1) qu'il publia en 1891, en collaboration avec le Dr EMIL SELENKA, que GADOW donne de précieux détails sur les cæcums. Il est curieux de remarquer que MAUMUS et ceux qui ont repris sa bibliographie ne l'ont nullement cité. Les études comparées que fait GADOW sur le développement des cæcums et la nutrition des oiseaux sont cependant remarquablement intéressantes ; de plus, grâce à ses observations personnelles et à celles de ses prédécesseurs, il nous donne des tableaux de mensuration des intestins et des cæcums, portant sur 311 espèces différentes.

Au XX^e siècle, un certain nombre d'auteurs, en traitant, eux aussi, des oiseaux en général, touchent, plus ou moins en détail, cette question des cæcums. A partir de 1902 ils auront un ouvrage de base auquel ils ne manqueront pas de se référer : c'est la thèse de MAUMUS que nous avons signalée dès le début de cette revue histologique. Le plus souvent, ils se rangeront à ses conclusions sans même les mettre en discussion, en renvoyant à cette étude. Ils renferment donc, en général, peu d'idées originales et n'apportent aucun complément de documentation. Aussi ne citerons-nous que pour mémoire le traité de zoologie de PERRIER dont le fascicule Oiseaux parut en 1931, et le traité monumental *Der Vogel* de FRANZ GROEBBELS de 1932. Ce dernier s'inspire en plus de MAUMUS, de MANGOLD et de MAGNAN et a fait une certaine bibliographie de la question.

Mais ce qui est le plus précieux parmi les ouvrages de ces quarante dernières années, ce sont les études spéciales d'Anatomie et les monographies d'espèces. Citons entre autres, parmi les premiers, l'étude d'anatomie microscopique d'Otto ZIETZSCHMANN (2) en 1911 qui reprend avec la technique moderne, les recherches ébauchées par EBERTH et, surtout, les publications de M. CLARA (3) de 1925 à 1927, dans *Zeitschrift für Mikroskopische Anatomische Forschung*. Nous reviendrons d'ailleurs sur ces publications à propos des différents types de cæcums.

(1) H. GADOW et E. SELENKA — *Thier-Reichs* 6^o Band — IV t. Abteilung Vogel — I Anatomische Teil Leipzig 1891.

(2) O. ZIETZSCHMANN — *Der Verdauungsapparat der Vogel*. In *Ellenbergers Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere* — Berlin 1911.

(3) Max CLARA — *Beiträge zur Kenntnis des Vogeldarmes* — I — VIII — 1925-1926-1927.

Citons encore quelques monographies d'anatomie microscopique : celle de Don Carlos CALLEJA (1) sur les cæcums de pigeon, en 1902, celle de KERSTEN, sur ceux de la poule en 1912 (2) et, principalement, celle vraiment remarquable sur les Ardéidés de CORTI, en 1923, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler par suite des conclusions générales sur les cæcums qui suivent cette étude particulière. L'année précédente, le Professeur SCHUMACHER, de l'Université d'Innsbrück, avait fait paraître un premier ouvrage très important sur l'anatomie macroscopique et surtout microscopique de quelques Tétraonidés (3) (*Lagopus mutus*, *Tetrao urogallus*, *Tetrastes bonasia*). Cette première étude fut complétée par plusieurs autres, en particulier une sur *Lyrurus tetrix* L. en 1925 (4). Ces travaux faits avec un soin extrême et une rigueur toute scientifique nous seront, ultérieurement, d'une grande utilité et si de telles études étaient faites dans toutes les familles le problème des cæcums entraînerait peut-être dans une phase nouvelle.



Il nous faudrait, maintenant, donner une longue liste de monographies de familles ou d'espèces qui mentionnent, plus ou moins longuement, les cæcums et en donnent les descriptions. Nous nous contenterons de donner quelques noms d'ouvrages parmi les plus importants par rapport à la question qui nous occupe, nous contentant de renvoyer, pour une nomenclature plus approfondie, à notre index bibliographique.

Le premier à citer est L'HERMINIER (5) en 1837, avec son article

(1) Don CARLOS CALLEJA — Nota preliminar sobre la estructura de los apendices cecales de les aves. Bol. de la Soc. Esp. de Hist. Natur. t. II. N° 6 — 1902.

(2) A. KERSTEN — Die Entwicklung der Blinddarme bei *Gallus domesticus* unter Berücksichtigung der Ausbildung des gesamten Darmkanales — Arch für mikros. Anat. Bonn — 1912.

(3) S. SCHUMACHER — Die Blinddarme der Walhühner mit besonderer Berücksichtigung eigentümlicher Sekretionserscheinungen in denselben — Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte — 1922.

(4) S. SCHUMACHER — Der Bau der Blinddarme und des übrigen Darmrohres vom Spielhahn (*Lyrurus tetrix* L.) — Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1925.

(5) Dr L'HERMINIER — Recherches anatomiques sur quelques oiseaux

sur l'anatomie du Hoazin, du Kamichi et du Turnix : ses observations sur les cæcums, tout en étant brèves, sont à signaler, surtout à cause de l'époque où elles ont été faites.

Dans les Proceedings de la Société de Zoologie de Londres, parurent, depuis 1850, toute une série d'articles de différents auteurs sur l'anatomie microscopique de certaines espèces, nous donnant des détails sur les cæcums. Citons, entre autres ceux de :

GARROD, sur *Heterolocha gouldi* (1872), les Columbides (1874), les Parrots (1874), sur *Chauna derbiana* (1876), *Aramus scolopaceus* (1876), *Plotus anhinga* (1876), *Bucorvus abyssinicus* (1876), *Plotus Levailanti* (1878), *Indicator major* (1878), *Opisthocomus cristatus* (1879).

FORBES, sur les Eurylaemides (1880), *Leptosoma discolor* (1880), les Jacanas (1880), *Plotus melanogaster* (1882), les Todidés (1882).

GADOW, l'article déjà cité sur les *Pterocles* (1882).

BEDDART, sur *Chauna chavaria* (1886), les *Caprimulgides* (1886), *Balaeniceps rex* (1888), *Podica senegalensis* (1890), *Caladromas elegans* (1890), *Rhynchops* (1896), *Scythrops Novæ-Hollandiæ* (1898), *Buceros afer* et *B. abyssinicus* (1901), *Carpococcyx radiatus* (1901).

MITCHELL, sur *Chauna chavaria* (1895), *Opisthocomus cristatus* (1896), sur les Limicolinés (1905), *Balaeniceps rex* (1913), *Aramus giganteus* (1915), *Anastomus oscitans* (1915).

Dans la revue *The Ibis*, PERCY R. LOWE fit paraître une série d'articles d'Anatomie sur certaines espèces où il donne quelques brefs détails sur l'appareil digestif et les cæcums. Citons ses publications sur les *Jacanas* (1925), *Aechinorhynchus cancellatus* (1927), les *Telmatomorphæ* (1931) et les *Gruimorphæ* (1931).

Dans la revue *Auk*, citons les publications de H. L. CLARK de 1913 à 1918 et, surtout, celles de A. WETMORE. Celui-ci publia, en particulier en 1920, une note sur les cæcums des *Anhingas* qui donne des détails intéressants ; de plus, il discute les observations de ses prédécesseurs. Le même auteur avait publié (1918) une note sur les *Nyctibius*, dans les Proceedings of the United States National Museum, où il est question des cæcums de ces oiseaux.

Citons encore un article qui paraît fort oublié — il n'est cité que par GROEBBELS et seulement dans son Index Bibliographique — et pourtant a son importance puisqu'il relève ce que MAUMUS

rare ou encore peu connus sous le rapport de l'organisation profonde — *Annales Sc. Nat.* 2^e Série zool. t. VIII. 1837.

et les partisans de l'opinion classique eussent appelé une exception et dont nous reparlerons, d'ailleurs, en son temps. Il s'agit de la publication d'ALPHERAKY sur les cæcums de quelques oiseaux de la sous-famille des Scolopacines, en langue russe, faite en 1906 dans l'annuaire du Musée zoologique de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.

Mentionnons enfin un article très documenté et très précis de K. KOSTANECKI dans le Bulletin international de l'Académie des Sciences et des Lettres de Cracovie, de l'année 1930. Cet auteur, avec la rectitude scientifique que nous lui connaissons, relève une erreur de MAUMUS sur la forme des cæcums de la Grande Outarde et nous donne des détails tout à fait inédits sur leur trajet.

Pour que cet historique soit complet, il nous faut encore mentionner une série de recherches sur le rôle physiologique des cæcums. C'est l'œuvre du Professeur MANGOLD (1) et de son élève RADEFF (2). Nous reparlerons longuement, à la fin de notre propre étude, de cette question et des problèmes qu'elle soulève. Mais, dès maintenant, notons l'importance de ces premières recherches expérimentales conduites magistralement, avec toute la méthode biochimique qu'elles nécessitent.



A part quelques idées curieuses émises sur le rôle possible des cæcums, un grand courant d'opinion, avec BUFFON pour auteur, se manifeste pour tenter d'expliquer leur présence. Nous avons assisté à l'élaboration d'une théorie, que j'ai qualifiée de traditionnelle, sur le rôle physiologique de ces organes. Il faut remarquer qu'elle a été conçue et développée en se basant uniquement sur les études morphologiques. Ce n'est que par des expériences dont nous reparlerons mais dont nous pouvons dire tout de suite qu'elles ne sont pas suffisantes, que cette théorie a été justifiée.

(1) E. MANGOLD — Die physiologischen Funktionen des Blinddarms allgemein und besonders bei den Vögeln — 1928.

E. MANGOLD — Die Verdaulichkeit der Rohfaser und die Funktion der Blinddarme beim Haushuhn — Archiv für Geflügelkunde — 1928.

(2) T. RADEFF — Über die Rohfaserverdauung beim Huhn und die hierbei dem Blinddarm zukommende Bedeutung — Biochimie Zeitschrift — 1928.

Nous allons donc, dans le cours de notre travail, voir si l'étude morphologique des cæcums permet de tirer de telles conclusions. Pour cela, nous allons d'abord étudier les différents types de cæcums, puis, nous étudierons les variations qu'ils offrent dans un même groupe d'oiseaux, et, enfin, nous nous attacherons à comparer les différents développements de ces organes pour un même régime alimentaire. Devant l'impossibilité de nous ranger à l'opinion classique, nous verrons dans quel sens il convient, désormais, de poursuivre les recherches sur ce sujet.

■ ■ ■

TECHNIQUE

Il me reste à préciser la technique que j'ai suivie. Avant MAUMUS, les observations avaient été faites directement sur les oiseaux morts et il est certain que pas mal d'observations erronées proviennent du fait que les échantillons n'étaient pas frais. En particulier, des oiseaux à cæcums rudimentaires ont souvent été décrits comme n'en possédant pas. Ainsi, le Cormoran fut décrit comme n'ayant pas trace de ces organes par PERRAULT, CUVIER, TIEDMANN et GMELIN, CARUS. De même pour bon nombre de Passereaux tels que les Pies-grièches, Fauvettes, Alouettes, etc... De plus, les cæcums développés dans un oiseau dont l'état est assez avancé, ne présentent plus leur forme normale. Le même phénomène s'observe sur les pièces anatomiques conservées dans l'alcool. Pour remédier à cet inconvénient, MAUMUS essaya de gonfler les cæcums à l'air, mais, les parois n'étant pas étanches, des déformations se produisaient encore inévitablement. Il eut alors recours aux injections de gélatine fondue. Il obtint, nous dit-il, de bonnes préparations, en prenant deux précautions essentielles :

1^o) Bien laver d'abord les cæcums pour les débarrasser des matières résiduelles qui peuvent l'obstruer.

2^o) Éviter qu'il n'y ait de l'air dans la seringue, sans cela, la paroi s'affaisse en face de la région où l'air s'est introduit (1).

(1) J. MAUMUS — Les cæcums des Oiseaux p. 26.

Ce procédé rendit de grands services, nous dit-il, pour lui permettre de redonner leur forme naturelle à des pièces conservées dans de l'alcool. C'est d'après des cæcums ainsi préparés que ses planches furent exécutées et voici ce qu'il en pense : « J'ai tout lieu de croire que les moindres détails de leur aspect extérieur ont pu être ainsi reproduits avec beaucoup de fidélité. »

Que ce procédé ait l'avantage, comme le dit MAUMUS, de mettre en évidence des cæcums qui pourraient échapper à de minutieuses observations, cela n'est pas discutable pour des pièces ratatinées, conservées dans l'alcool. Mais les injections de gélatine ne redonnent pas leur forme naturelle aux longs cæcums ; en effet, si nous prenons ses descriptions ou ses planches, nous constatons un nombre considérable de cæcums en massue. Les observations elles-mêmes de l'auteur, qui sont tout à fait justes, sur leur anatomie, nous fournissent l'explication. La couche musculaire est beaucoup plus développée dans la moitié située près de l'intestin que dans la moitié supérieure. Aussi, en injectant la gélatine, il obtiendra, la plupart du temps, un gonflement plus grand à l'endroit où les tissus sont moins forts et, souvent, formera ainsi une véritable hernie anormale qui lui fait croire, cependant, que c'est la forme naturelle des cæcums. Ainsi, il conclut que les cæcums des Rapaces nocturnes « sont toujours terminés en massue » (1) ce qui est manifestement faux — Ce fait arrive parfois mais est loin d'être général — MAGNAN, dans sa thèse, avait déjà remarqué combien cette méthode est aléatoire.

Pour éviter ces inconvénients, je me suis servi d'oiseaux le plus frais possible et, dans tous les cas où je les ai tués moi-même, ils furent disséqués le jour même. Pour les sujets exotiques, j'ai préféré, comme fixateur, le formol de 3 à 10 %, selon les cas, qui a l'avantage de ne pas déformer les préparations. Quand les oiseaux m'étaient envoyés par des spécialistes, la question était facile à régler : étant déterminés, au départ, ils pouvaient, sans inconvénients être immergés dans le fixateur et envoyés ainsi en bocaux ou dans des boîtes soudées. Mais, quand l'envoi était fait par des missionnaires ne pouvant les déterminer avec certitude, j'ai préféré la méthode suivante : l'oiseau subissait un certain nombre d'injections d'eau formolée dans les différentes parties du corps, en particulier trois ou quatre ou même davantage pour les gros sujets, dans la cavité abdominale.

(1) J. MAUMUS — p. 138.

J'ai obtenu ainsi des oiseaux en si bon état de conservation qu'un certain nombre d'entre eux provenant de la Réunion, du Sénégal, de Saint-Pierre et Miquelon etc... ont pu être mis en peau et font actuellement partie des collections du MUSEUM NATIONAL de Paris.

Leur dissection était des plus simples et l'appareil digestif était en si parfait état que l'on aurait pu croire le sujet tué quelques heures auparavant.

Dans certains cas, par suite d'un excès de formol, certains individus m'arrivèrent durcis et, pour essayer d'en tirer parti malgré tout, j'ai suivi le conseil de MAUMUS de les laisser mariner quelques heures dans l'eau chaude, ce qui me permettait de dérouler l'intestin et de faire quelques heureuses observations sur les cæcums. Mais ceci n'est que l'exception.

Par cette technique, que j'ai vérifiée en comparant des sujets frais et des individus conservés un mois et même plus comme témoins, je suis certain d'avoir obtenu des observations exactes, du moins dans la grande majorité des cas.

PREMIÈRE PARTIE

Les différents types de Cæcums

Chapitre Premier

TYPE PLEIN

Sous ce titre de type plein sont classés les cæcums dont la lumière est infime, simple canalicule servant à l'écoulement dans le canal digestif, des éléments sécrétés, mais dans lequel le contenu intestinal ne pénètre jamais. Ces cæcums ne sont donc uniquement que des organes glandulaires.

Nous étudierons successivement à propos des cæcums de ce type plein, leur anatomie macroscopique : nombre, situation, forme et taille, aspect et couleur, leur relation avec l'intestin, leur vascularisation et leur innervation, puis leur anatomie microscopique et, enfin leur répartition dans la classe des oiseaux.



Dans tous les oiseaux possédant des cæcums, ceux-ci sont au nombre de deux : un seul groupe fait exception, c'est la famille des Ardéidés, dont les représentants n'ont jamais qu'un cæcum unique du type dont nous nous occupons actuellement. Malgré les recherches de CORTI et les observations de KOSTANECKI, l'origine de cet organe impair reste encore un problème non solutionné. Doit-il être considéré comme provenant de la disparition de l'autre cæcum, selon l'opinion de beaucoup d'auteurs (MAUMUS précise que ce serait le droit qui aurait disparu ?) Les examens microscopiques révélèrent à CORTI une formation cystique fréquente chez certaines espèces d'Ardéidés tels que *Ardea purpurea* et *Nycticorax griseus* ; KOSTANECKI ne peut croire que ce soit les vestiges d'un cæcum atrophié, comme le dit CORTI, mais seulement un kyste provoqué par l'occlusion de

glandes, bien que son opinion n'explique pas la fréquence de cette formation.

Mais, d'un autre côté, la position du cæcum unique des Ardéidés qui est « *ventro-laterale dextrum* », empêche le savant polonais de voir en lui l'« *archétype* » de cet organe. Une particularité de structure aussi minime ne peut permettre de considérer les représentants de cette famille comme des oiseaux primitifs, alors que tout le reste de leur organisation les en éloigne. KOSTANECKI expliquant la formation d'un double cæcum chez les oiseaux par la pression exercée par le gésier sur un organe primitivement impair, suppose que, chez les hérons, cette ébauche dextro-ventrale a conservé ce caractère unique et simple durant l'évolution suivante. De l'avis de CORTI, comme de KOSTANECKI, seule l'ontogénèse, c'est-à-dire l'embryologie, pourrait peut-être nous fournir des renseignements sur la signification morphologique de ce cæcum unique des Ardéidés, mais ces recherches restent encore complètement à entreprendre.

Le fait de l'unicité du cæcum chez les Ardéidés est admis par tous les auteurs qui l'ont vérifié sur *Ardea cinerea*, *A. minuta*, *A. garzetta*, *Ardeola ralloïdes*, *Herodias alba*, *Ardea purpurea*, *A. melanocephala*, *A. candidissima*, *Botaurus stellaris*, *Nycticorax griseus*, *Tigrisoma*, *Balaeniceps rex*.

Je l'ai moi-même vérifié, en outre, sur deux exemplaires de *Bulbucus ibis* (L.) l'un provenant du Parc Zoologique de Vincennes et l'autre du Sénégal (Joal) ; sur deux individus de *Butorides striatus atricapillus* (Afgelius) qui m'avaient été envoyés du Gabon (Libreville), sur un *Butorides virescens* des États-Unis ; sur un *Botaurus lentiginosus* (Montagu) de Terre-Neuve ; sur un *Nyctanassa violacea pauper* des îles Galapagos.

Comment accorder avec ce fait aussi général les observations de GADOW (1) sur *Ardea minuta* L. qui présentait deux petits cæcums rudimentaires de 3 mm. situés à 40 mm. du cloaque ? MAGNAN (2), lui aussi, cite un héron pourpre présentant deux cæcums ayant pour longueur, le droit 13 mm. et le gauche 8 mm. 5 et situés à 70 mm. du cloaque. KOSTANECKI, qui a examiné, nous dit-il, de nombreux exemplaires de cette première espèce, ne note aucun cas de ce genre, pas plus que CORTI pour *Ardea purpurea* L. Si, donc, les observations

(1) GADOW H. — Thier-Reichs article Herodii.

(2) MAGNAN A. — Thèse doct.

de GADOW et de MAGNAN sont exactes, il s'agit de simples exceptions individuelles ; nous aurons l'occasion d'en signaler d'autres au cours de ce travail, mais disons de suite qu'elles ne doivent être admises que si les sujets en question ont été examinés dans les conditions les plus favorables, ce que nous ignorons tout à fait dans les cas présents, pour lesquels nous réservons donc notre jugement.

Il nous reste à faire justice de quelques observations, la plupart fort anciennes, qui n'accordent qu'un seul cæcum à plusieurs rapaces diurnes. Par exemple, chez le mâle de l'Emerillon, d'après BUFFON, de même pour les Jaseurs et les Tangaras d'après BUREAU. Ce qui est plus grave dans les cas présents c'est que, sur une observation, ou peut-être plusieurs, sans doute inexactes, ces auteurs ont généralisé et, ainsi, sont certainement dans l'erreur.

Il reste acquis du point de vue scientifique que, seuls, les Ardeïdés font exception à la règle générale de la parité des cæcums chez les oiseaux qui en possèdent, sans toutefois écarter la possibilité de quelques exceptions dans des individus tout à fait anormaux pour l'une ou l'autre espèce ayant normalement deux cæcums, encore qu'actuellement aucun cas ne soit constaté avec toute la rigueur de contrôle nécessaire.



Examinons maintenant la place que les cæcums du type plein occupent sur le tube digestif ainsi que leur situation l'un par rapport à l'autre.

Comme tous les cæcums des oiseaux, ils sont placés à la jonction de l'intestin grêle avec le gros intestin. Nous ne discuterons pas l'opinion de CUVIER qui voulait voir la limite entre les deux intestins au niveau du 3^e cæcum ou diverticule de Meckel. Aucun auteur ne s'est rallié à cette opinion parmi ceux qui ont fait une étude tant soit peu approfondie du tube digestif. La présence d'une valvule annulaire chez un certain nombre d'espèces, telle que la Poule, et le changement subit de taille que nous remarquons, en particulier chez beaucoup d'Accipitridés, ne permet pas de doutes sur ce point. L'examen microscopique tout en ne révélant pas une différence de structure aussi considérable que chez les Mammifères, confirme, néanmoins, la valeur des données macroscopiques.

Mais, un phénomène qui se trouve à peu près exclusivement

chez les oiseaux à cæcums pleins, c'est la différence entre le niveau d'insertion du cæcum droit par rapport au cæcum gauche. Les auteurs n'ont que rarement signalé ce fait et, surtout, n'en font pas connaître la fréquence dans certains ordres.

Dans la majorité des Passeriformes que j'ai eu l'occasion de disséquer, j'ai constaté que le cæcum droit se trouve à quelques dixièmes de millimètres plus loin du cloaque que le gauche. Cette différence de niveau entre les deux cæcums est sujette à de grandes variations individuelles. Elle est très fréquente chez certaines espèces telles que *Parus palustris* L., où je l'ai rencontrée dans les sept dissections que j'ai faites variant de 0 mm. 1 à 0 mm. 9 ; *Emberiza citrinella* L., dans douze cas sur treize, variant de 0 mm. 1 à 2 mm., dans le treizième les cæcums étant symétriquement disposés ; *Prunella modularis* (L.) dans onze cas sur douze, variant de 0 mm. 3 à 1 mm. 6 ; *Passer domesticus* L. dans huit cas sur huit, variant de 0 mm. 5 à 1 mm. 4. Bref, sur les 500 Passeriformes examinés, répartis sur 120 espèces différentes, j'ai rencontré environ 400 cas de cette différence de niveau entre les cæcums, le droit étant plus loin que le gauche du cloaque.

Néanmoins, ceci n'est pas une règle générale puisque dans presque toutes les espèces de Passeriformes j'ai trouvé aussi des oiseaux présentant des cæcums symétriques mais seulement environ dans un individu pour six examinés.

Dans certaines espèces, il m'est aussi arrivé de trouver le phénomène inverse : c'était le cæcum gauche qui se trouvait le plus haut sur l'intestin. Citons entre autre *Pica pica* (L.) où, pour dix individus, je n'ai rencontré qu'une seule fois le cæcum droit plus haut de 1 mm. 2 tandis que dans quatre autres cas c'était le cæcum gauche qui était le plus loin du cloaque, la différence de niveau variant de 0 mm. 6 à 1 mm. 6, les cinq autres spécimens présentant des organes disposés symétriquement. Dans *Emberiza hortulana* L. j'ai rencontré trois fois chacun des deux cas et une fois une disposition symétrique. Mais le fait du cæcum gauche se trouvant le plus loin du cloaque apparaît le plus souvent comme une simple anomalie assez rare. Je ne l'ai rencontré qu'une fois dans *Parus major* L. sur huit dissections, une fois sur douze dans *Parus cæruleus* L., une fois sur treize dans *Phylloscopus collybita* (Vieill.), une fois sur onze dans *Carduelis spinus* (L.), une fois sur quatre dans *Lanius senator* L. Je dois ajouter que j'ai rencontré ce cas dans le seul exemplaire de *Serinus canni-*

colis L. provenant de la Réunion, que j'ai eu l'occasion de disséquer.

A propos de cet ordre des Passeriformes, il faut donc conclure à une grande fréquence de différence de niveau entre les points d'insertion des cæcums, le plus souvent, le droit se trouvant le plus haut sur l'intestin. Mais je dois ajouter que la symétrie paraît être aussi la règle chez certaines espèces telles que *Carduelis cannabina* (L.) où je l'ai rencontrée dans les sept individus que j'ai examinés.

Dans les autres ordres présentant des cæcums de ce type plein, ce phénomène de décalage entre les niveaux des cæcums se trouve bien plus rarement ; cependant dans les Lariformes, je dois signaler dans *Larus ridibundus* L. huit exemplaires sur douze disséqués où le cæcum droit était plus loin du cloaque que le gauche de 0 mm. 8 à 1 mm. 5, les autres fois, ces organes étant symétriques. Dans les autres espèces de cet ordre, je n'ai rencontré que peu souvent cette différence, mais toujours dans ce sens. Parmi les Accipitriformes, je ne l'ai rencontré qu'une seule fois chez *Pernis apivorus* (L.) mais atteignant 1 mm. 7. Parmi les Columbiformes, chez le pigeon domestique trois fois sur vingt individus examinés, toujours dans le même sens. Dans les autres ordres à cæcums pleins dont nous parlerons plus loin, les organes se présentent toujours symétriquement disposés à ce point de vue.



Les cæcums du type plein se présentent parfois sous la forme d'une simple papille globulaire accolée au tube digestif, mais, le plus souvent, ils sont cylindriques tout en restant de dimensions fort réduites.

Les cæcums globulaires sont quelquefois si petits qu'il est impossible de les distinguer si les dissections ne sont pas faites dès la mort de l'oiseau, et même, dans ce cas, il faut une observation très attentive pour qu'ils ne passent pas inaperçus.

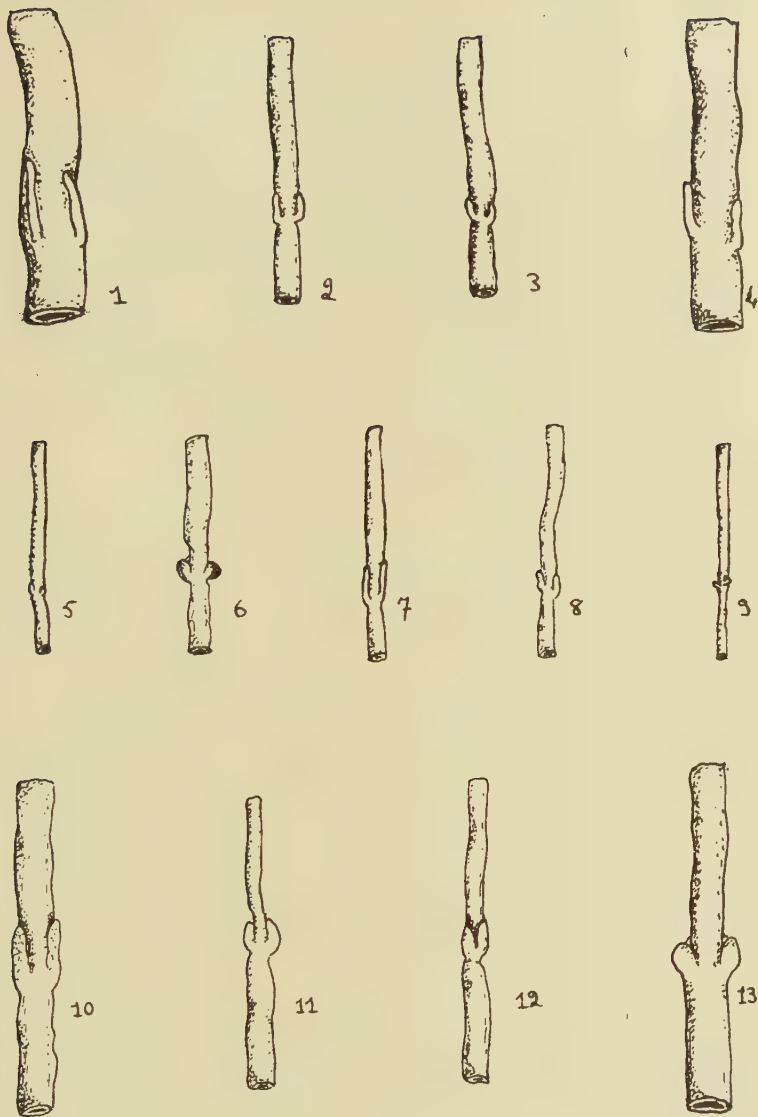
Ainsi, chez *Aegithalos caudatus* (L.) ces organes n'atteignent jamais plus de 1 mm. 3 et j'en ai trouvé qui n'avaient que 0 mm. 5. Même forme chez les Certhiidés et dimensions presque aussi infimes. Grâce à de bonnes préparations, j'ai pu aussi examiner les cæcums d'un certain nombre de Nectariidés, malgré la petitesse des oiseaux de cette famille. Ainsi, sur l'intestin minuscule des *Cinnyris superbus* (Shaw) qui m'avaient été envoyés du Gabon, j'ai trouvé deux petits

cæcums d'environ 1 mm. ainsi que chez *Chalcomitra senegalensis* (L.) provenant de Joal (Sénégal). Ces organes sont plus petits encore chez les *Cinnyris johanne* J. et E. Verr. reçus eux aussi du Gabon, puisqu'ils n'ont que 0 mm. 6 à 0 mm. 9 et surtout chez *Nectarinia pulchella* (L.) (Fig. 9) du Sénégal et *Aethopyga siparaja* (Raffles) de Tamou (Annam) où ils ne dépassent pas 0 mm. 5.

Parfois, les cæcums globulaires sont faciles à voir parce qu'étant légèrement plus gros, ils font nettement saillie sur l'intestin ; la seule précaution à prendre est alors de ne pas les couper en déroulant l'intestin, ce qui peut facilement arriver et, cependant, passer inaperçu sur un sujet absolument frais. C'est le cas des cæcums des différentes espèces de *Passer* : par exemple chez le *Passer domesticus* (L.) et *Passer montanus* (L.) où ils atteignent 3 mm. chez les premiers et 2 mm. chez le second. J'ai rencontré un autre exemple tout à fait semblable chez un *Poecetes gramineus* (Gm.) (fig. 6.) qui me fut envoyé du Canada, dont les deux cæcums semblables mesuraient 2 mm. 7, ainsi que chez quelques autres Plocéidés et Fringillidés et chez la plupart des Paridés, des Sylvidés et des Pittidés.

Mais, ainsi que je l'ai dit plus haut, les cæcums du type plein, même tout petits, ont, le plus souvent une forme cylindrique, leur largeur étant moindre que leur longueur. Cette disposition se retrouve d'une façon typique chez les Corvidés. Prenons comme exemple *Colæus monedula* (L.), les cæcums se trouvent, en général, symétriquement disposés sur l'intestin et se présentent sous la forme de deux petits boudins accolés à l'intestin grêle dont ils suivent le trajet qui est rectiligne ou à peine courbe en cet endroit. Leurs dimensions varient de 5 à 12 mm. sur une épaisseur n'excédant pas 1 mm.

Cette disposition se retrouve tout aussi typique quoique les cæcums aient des dimensions un peu moindres, dans les gros Turdidés, Sturdidés et Ictéridés. Les petites espèces de ces familles nous fournissent toutes les transitions avec le type globulaire. Ainsi, les *Buphagus africanus* (L.), (fig. 7) les *Cassidis oryzivora* (Gm.) ont des cæcums variant de 2 à 5 mm. pour la longueur mais dont l'épaisseur ne dépasse pas 0 mm. 5. Pour que la transition soit complète citons les Hirundinidés tels que *Hirundo urbica* L., et *Chelidon rustica* (L.) dont les cæcums ne dépassent pas 5 mm. mais dont la largeur atteint 1 mm. Beaucoup d'Emberizinés ont de tout petits cæcums très semblables comme allure aux précédents mais dans certains individus,



- | | |
|---|---|
| 1) <i>Nucifraga c. caryocatactes</i> (L.)
(Corvidés) | 8) <i>Pitta moluccensis</i> (Müll.) (Pittidés) |
| 2) <i>Liothrix lutea</i> (Sc.) (Timéléidés) | 9) <i>Nectarinia p. pulchella</i> (L.) (Nec-
tariidés) |
| 3) <i>Corvinella c. corvina</i> (Shaw.) (La-
niidés) | 10) <i>Columba p. palumbus</i> L. (Co-
lumbidés) |
| 4) <i>Lamprotornis caudatus</i> (Müll.)
(Sturnidés) | 11) <i>Accipiter n. nisus</i> (L.) (Acci-
pitridés) |
| 5) <i>Estrela astrild</i> (L.) (Plocéidés) | 12) <i>Falco p. peregrinus</i> Tunstall
(Falconidés) |
| 6) <i>Poæcetes gramineus</i> (Gm.) (Frin-
gillidés). | 13) <i>Circætus ferox</i> (Gm.) (Falconidés) |
| 7) <i>Buphagus a. africanus</i> (L.) (Stur-
nidés) | |

(GRANDEUR NATURELLE)

on trouve aussi des cæcums globulaires. Bref, dans l'ordre des Passeriformes, j'ai rencontré toutes les formes de cæcums établissant une variation continue entre ceux globulaires et ceux cylindriques.

Dans les Accipitriformes, ces organes sont le plus généralement cylindriques mais très larges par rapport à leur petite taille. Ainsi, chez *Accipiter nisus* (L.) (fig. 11) leur longueur varie de 1 mm. 5 à 5 mm., mais leur largeur est supérieure à 1 mm. Dans certains individus, ils sont complètement globulaires. Ainsi, j'ai trouvé chez un *Circaëtus ferox* (Gm.) (fig. 13) des cæcums ayant 4 mm. sur 3 qui formaient deux papilles massives accolées de part et d'autre du tube digestif.

Dans les Columbiformes et les Lariformes, les cæcums sont toujours cylindriques avec des dimensions variant de 2 à 8 mm. mais, eux aussi, sont proportionnellement plus larges et plus massifs que chez les Passeriformes, de même que dans les autres ordres d'oiseaux d'eau qui présentent des cæcums de ce type. Chez les Alcidés qui présentent des cæcums pleins, car nous verrons que cette famille fait, à ce point de vue, la transition avec le type sacculé, les dimensions sont encore généralement plus grandes. Ainsi, j'en ai trouvé chez *Uria aalge* (Pontoppidan) qui avaient jusqu'à 25 et 26 mm. de long et 3 mm. ou même un peu plus de large. C'est le maximum de taille que j'ai eu l'occasion de noter pour des organes de ce type.

J'ai dit tout à l'heure que les cæcums cylindriques avaient un trajet rectiligne, ou presque, parce qu'ils étaient situés le long de l'intestin dans une partie où, justement, ne se trouvent que de très légères courbes. C'est le fait très général, mais il y a, cependant, une exception, c'est dans cette même famille des Ardéidés, dont nous avons déjà parlé au début de ce chapitre. Comme le fait remarquer CORTI (1) la disposition est nettement différente, en particulier chez *Nycticorax griseus* (L.). Chez les hérons, en effet, le gros intestin est très long puisqu'il peut atteindre 120 mm. tandis qu'il ne dépasse pas 50 mm. chez les Corvidés qui les ont les plus longs des Passeriformes. Il faut dire, d'ailleurs, que ceci est proportionné aux dimensions considérables de l'intestin grêle qui atteint parfois chez *Ardea cinerea* (L.) 1 m. 80 à 1 m. 90. Le cæcum unique a un aspect très spécial : tandis que fréquemment son extrémité supérieure

(1) A. CORTI — Contributo alla migliore conoscenza etc., pp. 252-253.

s'effile lui donnant un aspect conique allongé, plutôt que cylindrique, sa base se confond avec celle de l'intestin grêle, en général très fin, pour former le gros intestin dont le calibre est doublé. De plus, cette jonction se fait au niveau de la dernière courbe intestinale, à cause de la longueur assez grande du gros intestin. Chez *Nycticorax griseus* (L.), d'après CORTI, le tube digestif fait, à ce niveau, un angle droit et, par le fait même, le cæcum qui est la continuation du gros intestin, décrit une courbe accentuée se relevant contre l'intestin grêle.

Nous sommes ainsi très loin du trajet rectiligne que réalisaient les doubles cæcums cylindriques qui ont été décrits précédemment.

Nous avons vu que les cæcums du type plein ont des dimensions variant de 0 mm. 5 à 26 mm. mais il y a une autre variation qu'il faut encore noter ; c'est celle de l'un des cæcums par rapport à l'autre. Les cæcums globulaires se présentent constamment identiques mais par contre les cæcums cylindriques sont très souvent inégaux. Nous retrouverons cette disproportion s'accroissant encore chez les oiseaux ayant des cæcums sacculés. Dans le type plein cette différence de dimension apparaît déjà considérable dans certains cas si l'on considère la petite taille de ces organes. Ainsi chez un *Corvus frugilegus* L. j'ai trouvé un cæcum droit de 10 mm. pour un gauche de 7 mm. 3 ; chez un *Corvus corone* L. le droit avait 14 mm. et le gauche 10 mm. ; chez les *Alca torda* L. cette disproportion paraît être de règle et le droit est parfois presque le double du gauche ; ainsi j'ai relevé les dimensions suivantes : cæcums droits 20, 21, et 30 mm. 5 pour des cæcums gauches correspondants de 15, 16 et 18 mm. 7.

Dans certaines petites espèces de passereaux, cette différence est parfois relativement aussi considérable puisque par exemple j'ai rencontré chez un specimen de *Motacilla flava* L. un cæcum droit de 2 mm. 3 pour un gauche de 1 mm. 5, mais ce cas me paraît exceptionnel puisque dans les six autres exemplaires de cette espèce que j'ai disséqués, les deux cæcums étaient à peu près identiques.

Cette disproportion apparaît le plus souvent en faveur du cæcum droit, cependant il arrive exceptionnellement que c'est le gauche qui soit le plus grand. J'ai constaté deux fois le cas chez *Lanius collurio* L. sur huit individus examinés ; les cæcums droits n'avaient que 3 mm. 2 et 3 mm. 4 pour des gauches correspondants de 4 mm. 5 et 4 mm., dans les autres exemplaires, ils étaient identiques. Dans un des deux *Bubalornis albirostris* (Vieill.) que j'ai eus entre les

maines j'ai trouvé la même disproportion, le cæcum gauche ayant 5 mm. 3 tandis que le droit n'avait que 4 mm. 8. J'ai relevé encore cette différence exceptionnelle chez plusieurs Corvidés tels que *Pica pica* (L.), *Corvus frugilegus* L. et *Colæus monedula* (L.).

Pour résumer cette question de la forme et des dimensions des cæcums pleins, disons qu'ils sont soit cylindriques soit globulaires, que, en règle générale, lorsqu'ils ne sont pas symétriquement disposés sur le tube digestif, c'est le cæcum droit qui est le plus loin du cloaque et lorsqu'ils sont inégaux c'est le droit qui est le plus grand.



Nous avons déjà vu que les plus petits cæcums qui sont globulaires constituent une légère papille accolée au tube digestif. Leur aspect est lisse et le plus souvent, quand les dissections sont faites sur des sujets bien frais, ils tranchent par leur couleur plus claire que les tissus de l'intestin. Quelquefois cependant ils sont de même couleur ou même plus foncés que les parois de l'appareil digestif. J'ai rencontré ce fait en particulier dans quelques espèces de la famille des Paridés où l'intestin présente lui-même une couleur beaucoup plus foncée que dans la majorité des autres Passeriformes. C'est le cas spécialement de *Parus cæruleus* L. dont les cæcums sont de 1 mm. 5 à 3 mm.

Chez les Passeriformes qui ont des cæcums pleins cylindriques, ceux-ci sont toujours plus clairs que l'intestin et complètement lisses. Leur aspect est bien différent chez les Lariformes, leur surface présente de nombreuses granulations qui d'ailleurs ne sont bien visibles que lorsque l'oiseau est parfaitement frais. Cet aspect granuleux des doubles cæcums des Laridés est très comparable à celui d'un autre organe lymphoïde, le 3^e cæcum ou diverticule de Meckel tel qu'il se présente, du moins, chez la plupart des Charadriidés et Colymbidés. Cette particularité se remarque très nettement chez *Larus fuscus* L. et *Sterna hirundo* L. (fig. 25) où les cæcums ont des dimensions variant chez le premier de 10 à 14 mm. et de 8 à 9 mm. chez le second.

Nous trouvons un phénomène très comparable chez les Columbiformes quoique moins net surtout dans les espèces où les organes sont très petits tels que les *Streptopelia semitorquata* L. et les *Streptopelia senegalensis* (L.).

Je dois signaler aussi parmi les oiseaux présentant des cæcums pleins granuleux quelques Scolopacidés qui sont des exceptions dont nous reparlerons ultérieurement, les autres espèces de cette famille possédant ces organes bien développés et sacculés. Ce sont en particulier les Barges *Limosa limosa* (L.) et surtout *Limosa lapponica* (L.) où les cæcums ont dans les premiers de 12 à 19 mm. et dans les seconds de 8 à 10 mm.

Cet aspect granuleux se présente aussi dans certains individus des espèces d'Ardéidés mais ce n'est même pas là une règle générale. Je l'ai rencontré chez *Ardea cinerea* L. et *A. purpurea* L. Dans les autres ordres à cæcums pleins, tels que Falconiformes, Pélécaniiformes, Ciconiiformes etc..., les organes sont toujours lisses et n'offrent aucune particularité à ce point de vue.



Avant de traiter de la vascularisation des cæcums pleins, il est nécessaire d'examiner le repli ileo-cæcal du mésentère puisque c'est la voie que prennent les vaisseaux sanguins pour assurer leur irrigation.

Nous avons montré, il y a quelques pages, combien les deux cæcums chez les oiseaux en possédant du type plein, étaient différents l'un de l'autre. Nous avons parlé de leur différence de hauteur d'insertion sur l'intestin ainsi que celle de leur taille respective, il nous reste encore à examiner leur asymétrie par rapport au mésentère dorsal.

Généralement, nous dit KOSTANECKI (1), ces organes sont décrits comme tout à fait symétriquement disposés et leurs embouchures comme strictement bilatérales. Or il a constaté qu'en réalité il en était tout autrement, observation que j'ai également vérifiée sur bien d'autres espèces que lui. Cette asymétrie qui se rencontre dans les cæcums du type plein comme du type sacculé intéresse non seulement l'insertion du repli ileo-cæcal droit et gauche et par suite le parcours des cæcums le long de l'intestin, mais aussi leurs issues sur le gros intestin.

Chez le *Corvus corax* L. par exemple les deux cæcums cylindriques sont reliés l'un et l'autre à l'intestin grêle, par une mem-

(1) KOSTANECKI K. — Les cæcums des vertébrés pp. 42-45.

brane formée de deux feuillets péritonéaux que KOSTANECKI appelle le *vinculum ileo-cæcale* qui se prolonge en une bandelette qui va en s'aminçissant, la *stria iliaca*.

Une coupe transversale au niveau d'insertion des cæcums, nous permet de constater que celui de droite a son ouverture sur le gros intestin plus près du mésentère dorsal que le gauche. Par conséquent le premier est situé en arrière, tandis que le second est près de la ligne ventrale. Au cours de son trajet le long de l'intestin grêle, le cæcum droit et son *vinculum ileo-cæcale* obloquent encore vers l'arrière et la *stria iliaca* se perd dans le feuillet droit tandis que le gauche avec la membrane qui le relie à l'intestin se tourne vers l'avant et sa *stria iliaca*, plus courte que celle de l'autre cæcum se perd dans le péritoine de l'intestin grêle après avoir dépassé la ligne médiane ventrale.

Cette disposition se constate chez la plupart des espèces ayant des cæcums pleins cylindriques, mais beaucoup plus nettement chez ceux atteignant 5 mm. et plus. Citons entre autres, les Corvidés, les gros Turdidés, Sturnidés et Ictéridés parmi les Passeriformes ainsi que bon nombre de Laridés, Alcidés, etc... Mais chez certains spécimens, j'ai constaté des variations individuelles : Le *vinculum ileo-cæcale* étant plus lâche le cæcum ne se trouve plus comme accolé à l'intestin mais s'en écarte légèrement. KOSTANECKI signale ce fait chez certains spécimens de Cigogne. Je l'ai moi-même rencontré chez certains individus de *Fratercula arctica* (L.) et *Uria aalge* (Pontoppidan) où les cæcums ont comme dimensions chez les premiers de 7 à 11 mm. et chez les deuxièmes de 18 à 27 mm. Chez les oiseaux ayant de tout petits cæcums cylindriques ou globulaires, la disposition n'est pas tout à fait la même car en certains cas le repli ileo-cæcal droit se perd lui aussi dans le péritoine de l'intestin avant d'atteindre le mésentère dorsal.

Un ordre fait exception, c'est celui des Accipitriformes dont l'anatomie, à ce point de vue, présente de légères modifications, avec encore pas mal de variations individuelles. En général l'ouverture du cæcum droit sur l'intestin se trouve déportée sur la face ventrale et rapprochée ainsi de celle du cæcum gauche. Chez certains individus ce déplacement est si considérable que la base des cæcums se trouve presque accolée. J'ai rencontré ce fait dans plusieurs espèces de Faucons en particulier *Falco tinnunculus* L. et *F. colombarius* L. Dans un *Falco peregrinus* L. (Fig. 12) non seulement les bases étaient

accolées mais aussi les cæcums sur presque toute leur longueur, et occupaient ainsi une position ventrale. Les replis ileo-cæcaux gardent leur direction normale malgré ce déplacement du cæcum droit, celui de droite se dirigeant vers le mésentère dorsal tandis que celui de gauche se perd dans le péritoine de la face ventrale de l'intestin. KOSTANECKI explique cette exception par la torsion à droite qu'effectue chez ces oiseaux toute la partie supérieure du gros intestin. Chez les Ardéidés, le cæcum, qui est sur la face ventrale mais légèrement à droite, est relié à l'intestin grêle par un *vinculum ileo-cæcale* qui se dirige vers le mésentère dorsal mais se perd dans le péritoine de la paroi intestinale avant de l'atteindre.

Le rôle physiologique essentiel est pour ces replis ileo-cæcaux de maintenir les cæcums dans leur position le long de l'intestin, tout en leur laissant une certaine mobilité. Nous verrons toute l'importance qu'ils acquièrent dans les espèces à cæcums sacculés.

Nous étudierons alors les conclusions que le Professeur KOSTANECKI a tirées de la position asymétrique des cæcums vis-à-vis du mésentère dorsal à propos de leur origine et de leurs rapports avec les cæcums des autres vertébrés. Nous avons dit aussi que ces membranes contiennent les vaisseaux sanguins qui irriguent les cæcums et que nous allons étudier maintenant.



Il y a peu à dire sur la vascularisation des cæcums pleins car elle est des plus simples et identique dans tous les ordres présentant ce type d'organes. Elle a été étudiée par MAUMUS sur *Aquila fulva* L. et sur *Ardea purpurea* L. et avec une plus grande minutie par KOSTANECKI. J'ai moi-même contrôlé leurs affirmations en particulier sur le Pigeon.

Comme l'a relevé le savant polonais, MAUMUS fait erreur en disant que c'est de l'artère mésentérique inférieure que se détachent les vaisseaux irriguant les cæcums. Il explique cette erreur par la présence de la forte anastomose reliant les artères mésentériques supérieure et inférieure, qui cheminent dans le mésentère dorsal. En fait l'artère mésentérique inférieure issue non loin de l'extrémité de l'artère principale se divise en deux : le vaisseau arrosant la partie terminale du gros intestin, le cloaque et dans certains cas la Bourse de Fabricius : celui qui arrose la partie supérieure du

gros intestin et s'anastomose avec l'artère mésentérique supérieure.

Dans les Oiseaux à cæcums pleins le gros intestin étant le plus souvent très bref les cæcums se trouvent au niveau de l'anastomose et il est facile de croire que c'est la branche ascendante de cette artère mésentérique inférieure qui les irrigue. En réalité comme nous le constaterons aisément chez les Oiseaux à cæcums sacculés et à gros intestins bien développés, ces rameaux allant aux cæcums proviennent de l'artère mésentérique supérieure avant l'anastomose indiquée.

Pourquoi discuterait-on cette interprétation, peut-être pas très nette, en faveur d'une autre, pas plus évidente d'ailleurs, mais qui aurait l'inconvénient de faire dans la vascularisation des cæcums deux systèmes opposés ?

Chez les cæcums pleins l'irrigation est très réduite. Comme le fait remarquer KOSTANECKI le rameau descendant cæco-rectal de l'artère mésentérique supérieure est la source unique de leur vascularisation. Les artérioles qui s'en détachent vont par le mésentère dorsal jusqu'à l'intestin grêle, atteignant les cæcums par l'intermédiaire des replis ileo-cæcaux. Dans le cas où le *vinculum ileo-cæcale* droit rejoint le mésentère dorsal, c'est-à-dire dans les grands cæcums du type plein, ces vaisseaux passent seulement par son intermédiaire pour aller à ce cæcum. Pour le cæcum gauche, ils entourent l'intestin avant de rejoindre le repli ileo-cæcal gauche qui les mènera à cet organe. Quand le *vinculum ileo-cæcale* droit se perd lui aussi dans le péritoine de l'intestin grêle, la disposition est la même que pour le cæcum gauche du cas précédent.

Dans ces cæcums peu développés, les veines venant de ces organes se déversent seulement dans une seule des trois veines collectant le sang qui a irrigué l'intestin : c'est la veine mésentérique postérieure qui recueille aussi le sang de la portion terminale de l'intestin grêle.

Dans ces cæcums du type plein, nous constatons que la vascularisation est très simple ce qui confirme l'idée que ces organes ne jouent pas un rôle bien actif dans l'ensemble des phénomènes biologiques de ces oiseaux.



Pour compléter cette étude d'Anatomie microscopique des cæcums du type plein il nous faut maintenant faire l'étude de leur

innervation. MAUMUS a le mérite d'avoir décrit le premier les ramifications du nerf intestinal qui vont aux cæcums. Les auteurs tels que SIVAN (1835), REMAK (1871) et surtout MARAGE, THEBAULT et MITCHELL, qui s'étaient occupés de l'innervation de l'appareil digestif avaient totalement négligé ce détail qui a pourtant son importance. KOSTANECKI reprit et corrigea les travaux de MAUMUS sur ce point-là encore et je ne peux que souscrire à ses conclusions sans avoir pu malheureusement résoudre les problèmes qu'il soulève.

Pour les cæcums à type plein, par suite du peu de développement de ces organes, l'innervation est très réduite. MAUMUS avait déjà reconnu le départ des ramifications nerveuses qui se détachent du nerf intestinal un peu au-dessous de la base des cæcums pour se rendre à ces organes mais ses observations se bornèrent là. KOSTANECKI essaya en vain de suivre ces nerfs dans les cæcums où ils pénétrèrent dans la partie initiale. Il reconnut encore l'arrivée d'autres filets nerveux venant des plexus sympathiques situés dans le mésentère dorsal ; ces plexus accompagnent en partie les vaisseaux, surtout l'artère mésentérique supérieure mais seulement sur une partie de son trajet, l'abandonnant rapidement pour former des plexus indépendants.

De même que les cæcums pleins ont une vascularisation très peu compliquée, ils ont aussi une innervation assez rudimentaire ; nous verrons que l'une se complique en même temps que l'autre et en fonction du développement des replis iléo-cæcaux.



L'anatomie microscopique des cæcums a été étudiée en détail par beaucoup d'auteurs. Quoique cette partie n'entre pas dans le plan général de mon étude morphologique je tiens à donner ici un bref résumé des observations qui ont été faites sur cette structure histologique pour compléter mon exposé sur les cæcums pleins.

MAUMUS signala la grande importance que prennent dans ce type de cæcums, les éléments lymphoïdes aux dépens des autres couches qui sont très rudimentaires. C'est d'ailleurs ce que remarquait de son côté, à la même date, Don Carlos CALLEJA (1) et tous deux faisaient principalement leurs examens sur le Pigeon domes-

(1) DON CARLOS CALLEJA — Nota preliminar sobre la estructura...

tique. En 1926, Max CLARA (1) dans la VI^e partie de ses publications sur l'anatomie de l'appareil digestif des oiseaux, consacrée aux éléments lymphoïdes, constate lui aussi en renvoyant aux études de GADOW, ZIETSCHMANN, MUTHMANN, CORTI, etc., que les cæcums rudimentaires ne sont pas autre chose qu'un gros organe lymphoïde.

Le tissu lymphoïde forme en effet presque à lui seul toute l'épaisseur des parois. Il est entouré à l'extérieur par les tuniques conjonctive et musculaire qui sont extrêmement réduites. A l'intérieur la couche épithéliale qui le recouvre délimite une lumière de forme tout à fait irrégulière.

Les éléments lymphoïdes, très réduits dans la muqueuse intestinale, ont ici tout envahi et masquent le tissu réticulé. Parmi eux se trouvent quelques rares glandes de Lieberkuhn constituées par une assise de cellules épithéliales masquant une cavité centrale d'où part un canal excréteur s'ouvrant sur une lumière centrale. Parmi ces cellules épithéliales des glandes de Lieberkuhn ainsi que celles de la lumière centrale GRESCHIK (2) a observé chez *Sylvia nisoria* L. des cellules granuleuses dont on ignore encore pratiquement le rôle malgré les discussions soulevées à leur sujet.

Notons encore un détail : MAUMUS affirmait que ces cæcums rudimentaires étaient de structure identique sur toute leur longueur, cependant Max CLARA, dans ses études sur *Turdus merula* L. (3) signale que dans certains cas la base des cæcums présente des villosités petites mais néanmoins en tous points comparables à celles de l'intestin, le tissu lymphoïde ne commençant pas dès l'ouverture des cæcums. Dans d'autres cas au contraire chez cette même espèce, les formations lymphoïdes envahissent non seulement la base des cæcums mais débordent encore de chaque côté de l'ouverture cæcale dans les muqueuses de l'intestin grêle et surtout du gros intestin. Voici donc encore un autre cas de variation individuelle.

Pour une étude plus approfondie de l'anatomie microscopique du cæcum plein nous renvoyons aux ouvrages déjà cités, en particulier celui de CORTI.

(1) MAX CLARA — Beitrag zur Kenntnis des Vogeldarmes — VI Teil.

(2) J. GRESCHIK — Paneth-féle sejtek és alapjukon szemcsés sejtek a madarak vékonybelében — Über Paneth'sche Zellen und basalgeladene Zellen im Dünndarm der Vogel — *Aquila* 1922. p 143-145.

(3) MAX CLARA — Über den Bau des Magen, Darmkanals bei den Amseln (*Turdidæ*) — *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte* — 1934.

Pour terminer ce chapitre il reste à préciser dans quels groupes d'oiseaux on trouve des cæcums pleins. Au cours de l'étude de ces organes nous avons déjà vu l'amplitude de leur répartition : ici il ne s'agit plus que d'en donner une brève vue d'ensemble.

Chez les Passeriformes, les cæcums pleins sont la règle qui n'admet à mon avis que des exceptions individuelles. Nous examinerons ultérieurement le cas des Régulidés où j'ai relevé semblables phénomènes.

Chez les Accipitriformes c'est encore la règle générale et les espèces que l'on donnait autrefois comme privées de cæcums sont actuellement pour la plupart reconnues comme en possédant de tout petits. Je suis persuadé que, comme chez les Passeriformes les exceptions n'affectent pas les espèces en tant que telles mais simplement certains individus.

Les Columbiformes présentent eux aussi le plus souvent des cæcums pleins. Cependant certaines espèces, et quelques auteurs font remarquer que ce sont celles à régime frugivore, en sont totalement dépourvues.

Ce type plein se rencontre aussi normalement dans une série d'oiseaux d'eau. On le trouve chez les Ciconiiformes, Pélicaniformes, Procellariiformes, Lariformes et Alciformes. Nous verrons dans notre II^e partie consacrée à l'étude des variations dans un même groupe que ces ordres n'ont pas l'homogénéité des Passeriformes à ce point de vue.

Un certain nombre d'oiseaux appartenant à des ordres dont les représentants ont en général des cæcums sacculés, font exception à cette règle et en présentent du type plein. Nous avons déjà eu l'occasion de citer cette anomalie chez *Limosa limosa* (L.) et *L. lapponica* (L.) et nous verrons un certain nombre d'autres exemples dans les Charadriidés, Anatidés, etc.

En somme, ces cæcums du type plein tout en étant des annexes du tube digestif n'ont certainement pas, par eux-mêmes, de rôle d'absorption puisque le contenu intestinal ne pénètre jamais en eux. Comme je le disais au début de cette étude leur rôle est donc purement glandulaire. Ils s'affirment ainsi très différents du type sacculé dont nous allons maintenant entreprendre l'étude.

Chapitre II

TYPE SACCULÉ

Je désigne sous ce titre les cæcums dont la lumière bien développée contient au cours de la digestion une certaine quantité du contenu intestinal. Par ce caractère très net, il est évident que ces organes sont très différents de ceux que nous avons étudiés au chapitre précédent et que j'ai désignés sous les termes de type plein.

Cependant tout en étant très tranchés ces deux genres de cæcums sont reliés l'un à l'autre par toute une gamme de types qui forment une transition. Nous avons déjà vu comment un cæcum strictement de type plein peut présenter à sa base quelques villosités, d'après les observations de CLARA sur *Turdus merula* L. La famille des Alcidés nous fournit toute la transition entre cette première variation individuelle et les cæcums sacculés proprement dits. Chez la plupart des individus d'*Alca torda* L. les cæcums se présentent sous l'aspect d'un organe proprement lymphoïde tout à fait comparable à tout point de vue à ceux des Passeriformes. Cependant chez d'autres la cavité centrale devient plus grande et une petite partie du contenu intestinal pénètre à son intérieur ; tandis que la moitié supérieure et surtout le sommet de cet organe reste proprement lymphoïde, la base présente une structure presque analogue à celle que nous trouverons dans les vrais cæcums sacculés. Enfin dans cette même famille des Alcidés, ceux de *Uria grylle* L. présentent en général tous les caractères de ce type que nous allons maintenant étudier en détail.

Nous avons précisé à propos des Ardéidés que cette famille était la seule qui fasse exception à la règle de la parité des cæcums ; dans tous les cas que nous étudions actuellement les cæcums sont en effet toujours doubles. Il n'y a rien non plus à dire sur la situation que les cæcums creux occupent sur l'intestin, la seule disposition qui se présente étant la symétrie sans aucun décalage l'un par rapport à l'autre ; nous préciserons plus loin à propos de leur relation avec l'intestin, de l'asymétrie qu'ils présentent vis-à-vis du mésentère.

La forme et la taille des cæcums creux comportent par contre

des variations considérables : nous trouvons toutes les transitions entre ceux de *Pisobia minutilla* qui ont 6 mm. jusqu'à ceux de *Tetrao urogallus* L. qui atteignent parfois 1 m. 10 chacun. Les formes ne sont pas moins variées puisque les uns sont tubuliformes tandis que les autres forment une large poche ; parmi ces derniers si quelques-uns se renflent dès la base, la plupart possèdent un fin pédicule dans lequel le contenu intestinal ne séjourne pas normalement. Nous allons étudier l'une après l'autre ces trois formes spéciales de cæcums creux et donner en même temps leur répartition respective dans les divers ordres d'oiseaux ; nous étudierons ensuite d'une façon générale les relations que les cæcums sacculés ont avec l'intestin et les différents trajets qu'ils réalisent, puis la vascularisation et l'innervation et enfin, avant de conclure, nous donnerons un aperçu de leur anatomie microscopique.



Les cæcums tubuliformes se présentent d'une façon typique dans les familles des Charadriidés et des Scolapacidés. Prenons comme exemple *Numenius arquata* (L.). Ces organes ont une forme cylindrique dont le calibre est sensiblement le même de la base au sommet, environ 2 à 3 m. En général ils ont une longueur variant de 70 à 90 mm. C'est tantôt le cæcum droit, tantôt le cæcum gauche qui présente une plus grande longueur. D'ailleurs il ne semble pas que l'on puisse dans ce type établir lequel est normalement le plus long ; d'après l'ensemble de mes dissections, il résulte que celui qui est le plus fréquemment le plus grand est le gauche contrairement aux cæcums pleins ; mais ceci est loin de constituer une règle puisqu'il y a presque autant d'exceptions que de sujets présentant ce phénomène. C'est parmi les cæcums tubuliformes que j'ai rencontré les cæcums creux les plus petits ; c'était chez *Pisobia minutilla* que j'ai cité tout à l'heure. Leur développement offre toutes les variations jusqu'à ceux de *Numerius arquata* (L.) dont je viens de parler.

Dans les oiseaux de cette famille il arrive que les cæcums par suite de l'abondance de l'afflux des matières intestinales, se renflent légèrement et affectent une forme boudinée avec des renflements plus ou moins accentués, doublant presque parfois par endroit la largeur de cet organe. J'ai trouvé ainsi dans un *Vanellus vanellus* (L.), dont les cæcums mesuraient, le droit 59 mm., et le gauche 73 mm.,

une figure très curieuse. Le cæcum droit très mince sur les quatre cinquièmes de son parcours présentait à son extrémité un premier renflement puis, après un petit étranglement, un second en boule qui distendait les parois de la portion subterminale laissant l'extrême pointe libre. Le gauche, bien que beaucoup plus grand, présentait au même niveau deux renflements successifs à peine plus allongés que ceux de droite mais presque toute la longueur qu'il avait de plus que l'autre était très mince et formait comme une sorte d'appendice.

Chez un *Charadrius apricarius* L., j'ai trouvé deux cæcums dont les parois étaient distendues par le contenu intestinal sur les trois quarts de leur longueur mais d'une façon continue sans présenter de renflements successifs comme dans le cas précédent. Les cæcums mesuraient, le droit 60 mm. et le gauche 65 mm. Même figure à peu près chez un *Squatarola squatarola* (L.), mais toutefois plus irrégulière, le maximum de largeur se trouvant aux deux tiers ; la partie terminale allait en s'amincissant. Les cæcums avaient 53 mm. pour le droit et 56 mm. pour le gauche et présentaient la particularité exceptionnelle d'être extrêmement foncés, presque noirs, alors que l'appareil digestif était d'une couleur normale. C'est une des seules fois que j'ai rencontré ce fait chez des cæcums tubuliformes.

Ces cas de déformations de ces organes par suite de l'abondance des matières intestinales restent des exceptions et il est faux de dire, comme le fait MAUMUS en parlant des Courlis, que ces organes sont « d'abord minces puis se renflent graduellement, se terminent ensuite en pointe » (1). Cette description ainsi que le dessin qu'il nous donne de ces cæcums nous montrent une fois encore le défaut de sa technique qui distend les parois et fausse ses données, en lui faisant prendre pour normale une forme simplement possible exceptionnellement. C'est ce que remarque aussi KOSTANECKI (2) à propos d'*Otis tarda* L. Dans cette espèce, chez les deux exemplaires qu'il a disséqués, il n'a trouvé que des cæcums cylindriques et non sacculés comme les décrit et les présente MAUMUS. Il ajoute que la couche musculaire tantôt plus tantôt moins contractée peut donner l'ap-

(1) J. MAUMUS — Les cæcums des oiseaux p. 35.

(2) K. KOSTANECKI — Kiszki slepe dropia. Le trajet des cæcums de la grande Outarde (*Otis tarda*) Bull. intern. de l'Acad. Pol. des Sc. et des Lettres. 1930.

parence de boursouflures mais que les sillons qui les séparent ne sont que temporaires et s'expliquent par la contraction des fibres musculaires et non pas par des plis permanents.

Cet aspect tubuliforme se rencontre aussi dans la famille des Rallidés. Elle est normale chez *Crex crex* (L.) et *Gallinula chloropus* (L.). Dans cette dernière espèce j'ai relevé des variations considérables. Alors que la plupart des individus ont des cæcums bien cylindriques variant de 70 mm. à 90 mm. de long sur 1 mm. 5 à 2 mm. de large, j'en ai trouvé un ayant deux cæcums de 130 mm., distendus sur toute leur longueur par la matière intestinale, mais surtout dans la moitié terminale, de telle sorte que leur allure était extrêmement différente et ne rappelait en rien le type tubuliforme ; leur largeur atteignait au maximum, c'est-à-dire à environ 20 mm. du sommet, 6 à 7 mm.

J'ai trouvé la forme typique chez un exemplaire de *Laterallus viridis* (Müll.) qui m'avait été envoyé de Cayenne ; les cæcums mesuraient, le droit 17 mm. 5 et le gauche 20 mm. 5. Par contre chez *Rallus aquaticus* L. ces organes sont généralement un peu boursoufflés tout le long de leur longueur, tandis que dans un exemplaire d'*Hypotoenidia striata gularis* (Horsfield) que je reçus du Laos, je leur ai trouvé une forme presque en ampoule, le tiers terminal était gonflé de telle sorte que le calibre de 1 mm. 5 à la base, atteignait alors presque 4 mm. dans la partie subterminale. Les cæcums mesuraient le droit 35 mm. 8 et le gauche 31 mm. Chez *Fulica atra* L. les cæcums atteignent des dimensions assez considérables mais restent en général tout à fait typiques par leur forme cylindrique. J'en ai trouvé atteignant 180 mm.

Le type tubuliforme se retrouve encore dans la famille des Anatidés mais cependant tout en étant là encore de règle générale, il y a beaucoup plus d'exceptions. Citons, comme ayant presque toujours des cæcums nettement cylindriques les Eiders, *Somateria mollissima* (L.) et *S. spectabilis* (L.), *Spatula clypeata* (L.), *Tadorna tadorna* (L.), *Melanitta fusca* (L.) (Fig. 28) etc. J'ai trouvé exactement la même forme aux cæcums d'un *Anas s. pelewensis* qui me fut expédié par le Muséum National de Washington et qui provenait de l'île de Ninafou. Ses cæcums avaient les dimensions suivantes, le droit 84 mm., le gauche 90 mm. sur une largeur constante de 2 à 3 mm. sauf le cæcum droit qui présentait une légère boursoufflure terminale. Comme dans les familles précédentes il se rencontre ici

encore des cas de cæcums distendus par les matières intestinales. J'ai trouvé ce fait en particulier chez le canard de Barbarie, *Cairina moschata*, d'une façon à peu près constante où de plus ces organes ont très souvent une couleur extrêmement foncée sauf à la base. Chez *Tadorna tadorna* (L.) ce ne sont, le plus souvent, que des boursofflures locales et irrégulières, tandis que chez un individu de *Clangula hiemalis* (L.) qui me fut expédié de Saint-Pierre et Miquelon, les cæcums se gonflant progressivement depuis le milieu, formaient une sorte d'ampoule à leur sommet. Ils mesuraient 100 mm. chacun. Chez un autre exemplaire provenant du même endroit les cæcums avaient une forme se rapprochant davantage du type cylindrique et mesuraient, le droit 88 mm. et le gauche 98 mm.

D'ailleurs dans cette famille nous trouvons des cæcums qui sont nettement du type sacculé proprement dit et j'ai même relevé de véritables anomalies spécifiques très curieuses dont il sera question au cours de la dernière partie.



Parmi les cæcums tubuliformes nous en avons rencontré certains présentant des boursofflures et même des renflements continus à partir d'un certain niveau. Nous trouvons ainsi toutes les transitions entre les cæcums cylindriques et ceux proprement sacculés. Je comprends sous ce terme ceux dont la forme normale est d'être une large poche et non ceux qui sous l'effet accidentel de l'afflux des matières intestinales se distendent pour un temps. Comme je l'ai dit plus haut, deux formes se rencontrent : les cæcums dont l'élargissement de la poche se produit dès la base et ceux chez qui cette poche se trouve au bout d'un pédicule plus ou moins long mais dans lequel ne séjourne pas normalement le contenu intestinal. Nous allons d'abord étudier le premier des deux cas.

Nous en trouvons des exemples typiques dans l'ordre des Colymbiformes. Par exemple chez *Colymbus immer* Brünnich, (Fig. 18) les deux cæcums ont une forme massive caractéristique. Voici les observations que j'ai faites sur un individu de cette espèce : le gros intestin qui est d'un calibre énorme, environ 13 mm. donne naissance sans démarcation tranchée extérieurement à deux poches dont les bases, au niveau d'insertion, ont 6 à 7 mm. pour s'élargir graduellement jusqu'aux quatre cinquièmes de leur longueur, où



14



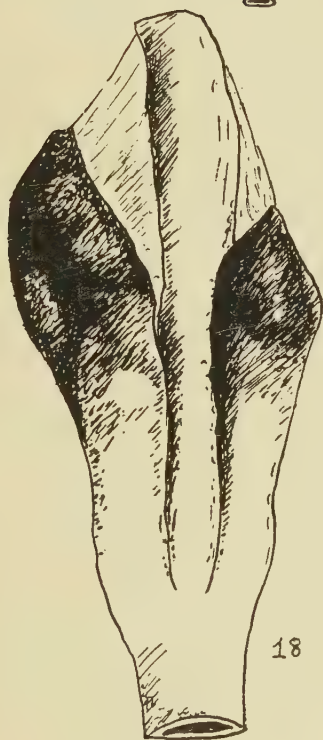
15



16



17



18

14) *Centropus s. senegalensis* (L.) (Cuculidés)

15) *Aerops albicollis* (Vieill.) (Méropidés)

16) *Coracias abyssinicus* Herm. (Coraciidés)

17) *Colymbus a. arcticus* L. (Colymbidés)

18) *Colymbus i. immer* Brumm. (Colymbidés)

(GRANDEUR NATURELLE)

elles atteignent 15 mm. environ de large. Ces cæcums se terminent légèrement en pointe. Le droit mesurait 51 mm. et le gauche 60 mm.

Chez *Colymbus stellatus* Pontoppidan, ces organes sont en général un peu moins massifs et le repli iléo-cæcal plus lâche leur permet une position plus distante de l'intestin que dans l'espèce précédente. Les cæcums ont comme dimensions de 40 mm. à 50 mm., le gauche étant généralement très nettement plus long.

Chez le seul specimen de *Colymbus arcticus* (L.) (Fig. 17) que j'ai disséqué, les cæcums étaient à peu près complètement vides de toute matière alimentaire. Leur base était aussi massive que dans les cas précédents mais leur largeur allait en diminuant jusqu'au sommet terminé en pointe. Ils mesuraient le droit 72 mm. et le gauche 74 mm.

Cette forme sacculée non pédiculée se retrouve tout aussi typique chez un certain nombre d'Anatidés comme nous verrons par la suite. La famille des Phasianidés présente toutes les transitions entre ce type et le suivant, bien que la base soit moins massive que les Colymbiformes. Ainsi j'ai rencontré un exemplaire de *Numida meleagris* L. chez qui les cæcums étaient constitués en une poche énorme. La base n'avait cependant que 3 à 4 mm. mais ils allaient en s'élargissant immédiatement pour atteindre 15 mm. aux deux tiers de leur longueur. Leur extrémité déportée latéralement formait une sorte de boule irrégulière de 26 mm. de diamètre pour celui de gauche tandis que celui de droite n'avait que 20 mm. Ces cæcums mesuraient celui de droite 116 mm. et celui de gauche 96 mm.

J'ai rencontré à peu près la même forme chez un *Alectoris græca* (Meisner). Cependant les cæcums étaient plus distendus aux deux tiers de leur longueur qu'au bout complètement. Ils avaient comme dimensions le droit 80 mm. de long sur 15 mm. de large à sa plus grande largeur et le gauche 75 mm. sur 19 mm.

Mais la forme qui se rencontre généralement pour les cæcums des Phasianidés, c'est une poche allongée, plus ou moins boursouflée dont la base mal délimitée ne contient généralement pas de matières intestinales : c'est la dernière transition qui nous conduit aux cæcums pédiculés dont les deux parties, ampoule terminale et pédicule, sont nettement distinctes. Ce type de cæcums se rencontre en particulier chez *Alectoris rufa* (L.), *Phasianus colchicus* L., *Gennaeus nycthemerus* subsp. (Faisan argenté) et *Syrnaticus reedesi* subsp. (Faisan vénéré) où ils varient de 130 à 170 mm.



19) *Lagopus lagopus alleni* Stejneger (Tétraonidés)

(GRANDEUR NATURELLE)

Parfois ils offrent une particularité : extérieurement ils présentent une série de bandes longitudinales foncées alternant avec des bandes claires. Nous verrons, en étudiant l'anatomie microscopique des cæcums creux que ceci tient à des couches musculaires longitudinales et qu'aux bandes foncées correspondent des saillies internes. Cette particularité ne s'observe avec toute sa netteté que sur des sujets bien frais. Je dois le citer chez *Perdix perdix* (L.), *Meleagris gallopavo* L.

Le même phénomène existe aussi dans une famille voisine, celle des Tétrœonidés. Les cæcums se présentent sous un aspect analogue aux précédents bien qu'avec un trajet essentiellement différent dont il sera question dans quelques pages. Ils sont aussi remarquables par leur longueur extrême, très variable d'un individu à l'autre. Chez *Lagopus lagopus* (Briss.) (Fig. 19), j'ai trouvé pour six individus examinés des variations allant de 392 mm. jusqu'à 625 mm., les deux cæcums n'ayant que peu de différence l'un par rapport à l'autre. Comme l'avait déjà remarqué MAGNAN c'est l'espèce qui a, comparativement à l'intestin, les plus longs cæcums car en faisant la somme de leurs dimensions, il est facile de constater qu'ils ont une longueur cæcale plus grande que celle intestinale qui varie de 695 à 1 030 mm. Mais c'est chez *Tetrao urogallus* L. que j'ai rencontré les cæcums numériquement les plus longs puisque dans un individu ils avaient, le droit 1 080 mm. et le gauche 1 040 mm. (1).

Dans les cæcums des Tétrœonidés la poche est donc extrêmement longue mais il faut noter que la base tout en ne constituant pas un pédicule proprement dit n'est cependant qu'un lieu de passage pour la matière intestinale et non un endroit où elle séjourne. Nous allons maintenant étudier la forme véritablement pédiculée.



Ce genre de cæcums se trouve généralement d'une façon typique chez les Strigiformes. Le cas général est en effet que ces organes y sont constitués par un pédicule long et grêle qui représente plus de

(1) MAUMUS a relevé comme dimensions pour les cæcums d'un *Tetrao urogallus* 550 mm., MAGNAN 850 mm. pour le droit et 830 pour le gauche, SCHUMACHER sur un premier 710 mm. et sur un deuxième 800 et 850 mm. Mon spécimen avait donc des cæcums particulièrement longs.

la moitié de leur longueur auquel fait suite une sorte d'ampoule le plus souvent très distendue sous l'afflux du contenu intestinal. C'est ainsi que j'ai trouvé bon nombre de cæcums chez *Strix aluco* L. (Fig. 30 à 34). Je n'ai jamais pu observer d'une façon nette l'étranglement que décrit MAUMUS comme se trouvant à la base de la partie sacculée et qui devait provenir encore de sa technique de gonflement à la gélatine. Il faut reconnaître aussi que ce type de cæcums présente énormément de variations individuelles sur lesquelles d'ailleurs nous auront l'occasion de revenir ultérieurement.

Je crois pouvoir affirmer que cette forme sacculée pédiculée est générale chez tous les Strigiformes, avec une ampoule terminale plus ou moins distendue par les matières intestinales. J'ai examiné en plus de *Strix aluco* L., *Tyto alba* (Scopoli), *Otus scops* (L.), *Carine noctua* (Scopoli), *Nyctea scandiaca* (L.) (Fig. 20), *Asio otus* (L.), *A. flammeus* (Pontoppidan) ainsi que deux autres individus appartenant à des espèces de ce même genre, provenant l'un d'Amérique et l'autre du Gabon. Ce type de cæcums était signalé depuis longtemps chez les Strigiformes et aucun auteur n'a jamais trouvé d'exception spécifique dans cet ordre.

Le même type de cæcums se retrouve chez les Caprimulgidés et les Stéatornithidés. Cependant chez les oiseaux de ces familles que j'ai eu l'occasion de disséquer, l'extrémité était à peine boursoflée par suite du peu d'abondance du contenu cæcal. Le seul exemplaire de *Steatornis caripensis* que j'eus entre les mains avait à première vue des cæcums cylindriques ; cependant en l'examinant avec soin je reconnus toutes les caractéristiques du type sacculé pédiculé. Son aspect tubuliforme provenait du peu de matières intestinales ; de plus c'était une pièce anatomique qui avait très longtemps séjourné dans le fixateur : le sujet tué à la Trinidad le 1^{er} février 1884 m'e fut envoyé par le Muséum National de Washington en décembre 1938 ! J'ai relevé les dimensions suivantes : cæcum droit 22 mm. 2 et cæcum gauche 22 mm. 5, tous deux situés au même niveau, à 26 mm. 5 du cloaque.

J'ai retrouvé aussi cette même forme pédiculée dans le seul genre qui fasse exception dans l'ordre des Lariformes, les Anous, exception d'autant plus remarquable que c'est le seul cas où j'ai trouvé des cæcums très développés dans un groupe d'oiseaux à cæcums rudimentaires. Nous aurons l'occasion d'en reparler longuement dans notre deuxième partie mais je tenais à la signaler dès maintenant.

Il existe encore des formes tout à fait exceptionnelles chez certains oiseaux d'ailleurs très souvent mentionnés par les savants. Nous nous contenterons de citer les cæcums de l'Autruche, étudiés par de nombreux auteurs (PERRAULT, BUFFON, CUVIER, MILNE EDWARDS, BUREAU, GADOW, GEGENBAUR, MAUMUS, MITCHELL, KOSTANECKI). Ils présentent tout d'abord la particularité d'avoir une base commune dont l'embouchure est située sur la paroi ventrale de l'intestin. Ce tronc unique et très court donne naissance à deux longs cæcums (en moyenne 70 cm.) qui longent l'intestin grêle auquel ils sont réunis par des replis iléo-cæcaux normaux. Mais le fait le plus curieux réside dans leur aspect boudiné produit par une ligne d'étranglement qui court en spirale le long de chacun d'eux et qui correspond intérieurement à une valvule de même forme.



Nous avons vu à propos des cæcums pleins que leur relation avec l'intestin se présentait sur un mode constant par suite de leur peu de longueur. Dans le type sacculé au contraire nous trouvons toute une série de modes différents par suite des variations considérables de développement que nous avons déjà notées dans les ordres et les espèces.

Nous pouvons néanmoins classer ces différents modes en trois principaux auxquels tous les autres peuvent se rattacher selon que les cæcums sont de la même longueur que la portion de l'intestin grêle correspondante, soit que celle-ci est plus courte ou au contraire plus développée que les cæcums.

Dans le premier de ces cas, c'est-à-dire lorsque cæcums et partie correspondante de l'iléon sont de même longueur, les replis iléo-cæcaux sont très comparables à ceux des cæcums du type plein ; ils sont seulement plus développés et permettent aux cæcums sacculés de s'écarter bien davantage du tube intestinal. Ce fait s'observe chez les oiseaux où ces organes sont relativement courts et longent la partie terminale de l'intestin grêle après la dernière anse. Citons en particulier les types de transition ou même nettement sacculés de la famille des Alcidés ainsi que ceux des Colymbiformes. Il faut noter cependant chez ces derniers comme l'avait déjà remarqué KOSTANECKI que les *stricæ iliacæ* sont particulièrement développées ; la gauche s'étend le long de l'intestin, dépasse la dernière anse où



20) *Nyctea scandiaca* (L.) (Strigidés)

(GRANDEUR NATURELLE)

elle s'élargit légèrement puis va rejoindre le repli mésentéro-dorsal, tandis que la droite va se fondre dans la paroi intestinale au niveau de l'anse après avoir légèrement dépassé la ligne médiane ventrale. Cette disposition s'observe en particulier chez *Colymbus stellatus* Pontoppidan, *C. septentrionalis* L. et surtout *C. arcticus* L.

KOSTANECKI a remarqué chez *Pavoncella pugnax* l'exagération de ce même phénomène : les cæcums longent l'intestin mais le droit suit légèrement la courbe intestinale et se trouve inclus dans un mésentère qui peut être considéré comme n'étant que l'élargissement de la *stria iliaca* déjà esquissée chez les Colymbiformes. Chez ces derniers ce n'était qu'une toute petite membrane réunissant à peine les deux côtés de l'anse intercæcale ; chez *Pavoncella* c'est une large membrane qui part au premier tiers du cæcum droit pour le réunir à la même hauteur de l'intestin après la large courbe qu'elle occupe entièrement. Nous verrons plus loin que dans ce cas le cæcum est irrigué non seulement par les vaisseaux du *vinculum ileo-cæcale* mais encore par de nombreux autres venant du côté opposé par ce nouveau mésentère.

Nous retrouvons à peu près la même disposition chez les Coraciidés, Méropidés, Cuculidés, Caprimulgidés et Stéatornithidés ainsi que chez quelques Rallidés tels que *Crex crex* (L.), *Hypotænidia striata gularis* (Horsfield) et quelques Phasianidés et Turnicidés par exemple *Coturnix coturnix* (L.), *C. japonica* (Temm. et Schl.), *Excalfactoria chinensis* (L.), *Turnix nigricollis* (Gm.).

Il faut encore ajouter que chez la plupart de ces espèces il se produit, comme le fait remarquer MITCHELL, une soudure plus ou moins grande entre le mésentère de l'anse du duodenum et le repli ileo-cæcal gauche avec anastomose des vaisseaux sanguins.

Chez les Strigidés, au lieu d'être rectiligne, par suite du plus grand développement du gros intestin, les cæcums rejetés plus près de l'anse terminale, en suivent la courbure. Chez eux, la soudure entre les mésentères est si grande qu'il se forme un véritable pont mésentérique entre l'ampoule terminale du cæcum gauche et le duodenum et même le gésier (Fig. 20) et que la vascularisation du cæcum devient très compliquée comme nous le verrons.

Mais chez les Strigidés comme dans les cas précédemment cités les cæcums sont à peu près de la même longueur que la portion correspondante de l'intestin et nous pouvons chez certains individus noter tout au plus de légères sinuosités de part ou d'autre par suite

de petites inégalités de dimensions. Chez d'autres Oiseaux au contraire il y a une disproportion remarquable entre ces deux longueurs et ce sont ces cas qu'il nous reste à examiner.



La famille des Tétraonidés présente le phénomène remarquable de l'allongement considérable des cæcums dont nous avons déjà parlé, mais ce qui est non moins remarquable, c'est leur disposition. Chez *Tetrao urogallus* L. la portion initiale de chaque cæcum décrit des deux côtés de l'intestin une première courbe, compliquée encore de nombreuses petites sinuosités ; le cæcum droit prend naissance tout près du mésentère dorsal tandis que le gauche est situé sur la face ventrale du tube digestif. Chez *Lagopus lagopus* (Briss.) (Fig. 19), les bases des cæcums tout en ayant les mêmes formes sont de plus attachées l'une à l'autre par la fusion intime de leur mésentère tandis que ceux-ci restent partiellement distincts chez *Lyrurus tetrrix* (L.) et entièrement chez *Tetrao urogallus* L. Après cette première courbe les cæcums suivent jusqu'à l'anse intercæcale la partie rectiligne de l'intestin grêle. Mais tandis que ce dernier incurve normalement ils décrivent seuls une double courbe avant de reprendre le trajet normal de long de l'iléon. Les replis iléo-cæcaux se sont soudés en une membrane commune qui les relie l'un à l'autre, et restent rattachés par un tronc commun au feuillet droit du mésentère dorsal. Ces différents replis très développés chez les Lagopèdes masquent entièrement l'intestin grêle depuis la base des cæcums presque jusqu'à leurs extrémités qui sont libres et se recourbent irrégulièrement. Tout le long de leur trajet comme au cours de leur première courbe, les cæcums décrivent aussi un certain nombre de sinuosités secondaires, en général de peu d'amplitude.

Cette disposition extrêmement curieuse ne se retrouve dans aucune autre famille. C'est tout au plus si l'on rencontre quelques petites anses cæcales chez certains Phasianidés ; ainsi chez un *Genneus nycthemerus* subsp. les deux cæcums nettement plus longs que la portion correspondante de l'iléon, décrivaient à leur premier tiers une certaine courbe mais leurs replis ileo-cæcaux étaient normaux. Même phénomène quoique moins net chez les *Alectoris ruфа* (L.) et *A. græca* (Meisner) ainsi que chez *Pavo cristatus* (L.) et *Meleagris gallopavo* L.

Par contre sans qu'il y ait la moindre sinuosité propre aux cæcums, j'ai retrouvé la coalescence des replis iléo-cæcaux en une seule membrane cachant l'intestin grêle, comme chez les Tétrionidés, chez *Rollulus roulroul* (Scop.) dont j'ai disséqué deux exemplaires qui me furent envoyés par le Muséum de Singapour, ainsi que chez *Lophortyx californicus* (Nodd.)

Le cas inverse dans lequel les cæcums sont beaucoup plus courts que la portion de l'iléon à laquelle ils sont rattachés, se présente aussi parfois. Le cas typique se trouve chez la Grue où il a été étudié en détail par KOSTANECKI. Le cæcum droit prend naissance plus loin du mésentère dorsal, tandis que le gauche est déporté sur la face ventrale du tube digestif ; ils ont un trajet rectiligne tandis que l'iléon amorce une première petite courbe à gauche de leur base, puis en décrit une grande à leur droite qui n'est autre que l'anse inter-cæcale qu'ils coupent pour se rattacher de l'autre côté, à l'intestin, par leur extrémité. Les replis iléo-cæcaux restent distincts et occupent toute l'anse inter-cæcale où ils forment ainsi une vaste poche ; une autre, mais très légère celle-là, est formée de la courbe intestinale située à la base des cæcums.

Cette disposition se retrouve esquissée dans la plupart des Charadriiformes. Le gros intestin étant fort long chez ces oiseaux, les cæcums se trouvent situés immédiatement après l'anse inter-cæcale. De plus celui de gauche est situé sur la face ventrale. Au niveau de la courbe ils coupent légèrement l'anse en déterminant une poche plus ou moins profonde selon les espèces ou même les individus ; les replis iléo-cæcaux restent distincts. Ce fait est particulièrement net chez *Numenius arquata* (L.), *Arenaria interpres* (L.), *Vanellus vanellus* (L.), etc.

On retrouve à peu près la même allure chez certains Anatidés tels que *Somateria spectabilis* (L.) et *S. mollissima* (L.). Par contre chez les Merginés tels que *Mergus senator* L. et *M. merganser* L. les cæcums assez gros mais courts (25 à 40 mm. pour la 1^{re} espèce, 45 à 65 mm. pour la 2^e) tout en coupant l'anse inter-cæcale à laquelle ils sont reliés par des replis iléo-cæcaux assez lâches, délimitent une poche plus vaste mais incomplète puisqu'ils n'atteignent pas l'autre côté de cette anse.

Il nous reste à étudier un cas tout à fait spécial qui fut signalé pour la première fois par KOSTANECKI en 1930 (1). C'est celui de la

(1) K, KOSTANECKI — Le trajet des cæcums de la Grande Outarde (*Otis*

Grande Outarde. Comme le remarque le savant polonais, MAUMUS qui ne signale nullement la particularité exceptionnelle du trajet de ces cæcums, fait encore erreur sur la forme en les donnant comme « nettement sacculés » alors qu'ils sont proprement tubuliformes. Un premier fait remarquable, c'est que leur base se détache du gros intestin après que celui-ci, par suite de son allongement excessif, ait effectué une courbe. Le cæcum gauche est relié jusqu'à son extrémité à l'iléon par un *vinculum ileo-cæcale* assez lâche, et le suit normalement jusqu'à l'anse inter-cæcale qu'il contourne. Celui de droite au contraire, après avoir accompagné l'intestin grêle disparaît tout d'un coup au travers du mésentère de la courbe intestinale, pour continuer son trajet au-dessous ; mais après s'être recourbée sur elle-même son extrémité ressort sur la face ventrale du mésentère un peu plus haut que la pointe du cæcum gauche et reste entièrement libre.



Il nous reste maintenant à préciser la position exacte de l'ouverture des cæcums sur l'intestin et discuter les conclusions que certains auteurs ont cru pouvoir en tirer. Comme nous l'avons vu à propos du type plein, les cæcums sont toujours disposés asymétriquement quelle que soit leur forme ; le droit s'ouvre en général sur le tube digestif tout près du mésentère dorsal, tandis que le gauche est situé presque sur la face ventrale. Le tableau est donc le même que pour les cæcums pleins dans ses traits généraux. Toutefois ici il y a de nombreuses variations et même de véritables exceptions.

Chez les oiseaux à type plein le cæcum droit qui est latéro-dorsal garde un *vinculum ileo-cæcale* indépendant du mésentère et relié uniquement à celui-ci par sa *stria iliaca*. Comme le fait remarquer KOSTANECKI le repli iléo-cæcal qui chez le Corbeau s'attache sur le péritoine de l'intestin à une certaine distance du feuillet mésentérique, est situé tout contre celui-ci chez les Strigidés et les Colymbiformes, par suite de la position encore plus dorsale du cæcum. Chez certains Phasianidés et Anséridés, le *vinculum ileo-cæcale* s'attache directement sur le mésentère et chez *Palamedea*, il est complètement fusionné avec cette membrane.

Parfois le déplacement du cæcum droit s'opère dans le sens inverse et il vient s'accoler vers la gauche, celui-ci s'ouvrant juste sur la ligne ventrale ou même un peu à sa droite. Nous avons vu des figures semblables chez les Tétragnidés où parfois les replis iléo-cæcaux s'unissent en une membrane commune (*Lagopus lagopus* Montin).

Mais le cas le plus exceptionnel est celui de *Struthio camelus* L. dont nous avons également parlé où les cæcums s'unissent eux-mêmes à leur base pour former un tronc unique qui a son ouverture sur la face ventrale du tube digestif.

D'après MITCHELL, le cæcum droit qui occupe une position généralement dorsale correspondrait à celui des reptiles qui est unique et situé d'une façon analogue. Ceci serait d'autant plus vraisemblable que nous savons que toute la série existe entre celui du *Palamedea* dont le *vinculum ileo-cæcale* fusionne avec le mésentère dorsal et celui des *Corvus corone* L. dont le repli iléo-cæcal est totalement indépendant. Ces différents types seraient le signe de l'émancipation progressive du cæcum droit du mésentère dorsal et la preuve de liens philogénétiques avec l'organe impair des reptiles. Mais la question reste entière à propos du cæcum gauche et sa situation nettement ventrale empêche toute tentative de rapprochement avec l'organisation des reptiles. Il est à noter que la présence d'un seul cæcum chez les Ardeidés ne simplifie pas le problème car tout d'abord sa position est ventrale, de plus en aucun cas, nous ne pouvons considérer comme primitifs ces oiseaux par ce seul caractère alors que par tous les autres ils sont manifestement d'un type très évolué d'organisation.

L'explication de la parité des cæcums que nous donne KOSTANECKI ne me paraît pas non plus très convaincante. « Le cæcum et le gésier qui se développaient dans la direction caudale, ont dû entrer en collision. Par suite de la pression exercée sur le cæcum par le gésier plus résistant, le diverticule cæcal dut forcément s'adapter à la forme et à la position de celui-ci. Cette pression a été la cause de la division du cæcum unique et simple à l'origine, de sorte que sa moitié droite s'est écartée en sens latéral à droite, en maintenant toutefois sa connexion avec le mésentère dorsal, tandis que l'autre moitié a été refoulée à gauche tout en restant attachée par l'intermédiaire de la séreuse à la paroi de l'intestin grêle. » (1).

(1) K. KOSTANECKI — Les cæcums des Vertébrés etc... pp. 67.

Comme l'auteur nous l'apprend, cette bifurcation de l'ébauche unique n'aurait pu se faire que chez des oiseaux primitifs complètement disparus aujourd'hui et la parité des cæcums serait devenue un caractère héréditaire « quoique les facteurs mécaniques eussent cessé d'exercer leur influence ».

Il me semble que nous tombons en pleine hypothèse et ni l'ébauche unique ventrale de cæcum chez l'embryon du poulet, d'après les travaux de KERSTEN, ni le tronc commun de ceux de l'Autruche ne constituent une preuve suffisante de cette théorie. Pour rester sur le terrain évolutionniste, il faudrait admettre pour expliquer la généralité de la parité des cæcums chez les oiseaux actuels, que le phénomène mécanique se soit produit chez tous les types d'oiseaux primitifs mais par contre il n'aurait eu lieu que chez eux et non chez les reptiles dont ils dériveraient. Tout cela manque à son tour d'explication et ici, comme bien souvent, reculer le problème par d'ingénieuses hypothèses n'est pas le résoudre.

A mon avis, la question de la présence de deux cæcums chez les oiseaux n'est pas solutionnée et la discussion reste ouverte...



Nous avons vu quel était le principe de vascularisation des cæcums pleins ; de l'artère mésentérique supérieure, cheminant dans le mésentère dorsal, se détache, avant son anastomose avec l'artère mésentérique inférieure, un rameau cæco-rectal qui envoie par l'intermédiaire du méso de l'iléon puis des replis iléo-cæcaux des artérioles pour irriguer les deux cæcums.

Chez les Colymbiformes et les Alcidés, la vascularisation se fait selon ce même principe, la seule différence étant le plus grand nombre d'artérioles, l'irrigation étant toujours plus active dans les cæcums sacculés que dans les autres.

Lorsque le cæcum droit est inclus dans le mésentère de la courbe inter-cæcale, un certain nombre d'artérioles se dirigent directement vers lui sans passer par son *vinculum ileo-cæcale*. Dans tous les cæcums sacculés pédiculés nous pouvons constater que grâce à cette disposition l'ampoule terminale est beaucoup plus irriguée que le pédicule ; le fait est logique puisque dans ces cæcums c'est seulement dans l'extrémité que peut avoir lieu l'absorption, la matière intestinale ne séjournant pas dans le pédicule.

Quant au cæcum gauche, il trouve une source abondante d'irrigation dans les accolements qui se produisent entre la courbe intercæcale et la courbe duodénale et même le gésier. Comme je l'ai dit plus haut, ce fait est particulièrement net chez les Strigidés. Par la voie de cette anse mésentérique, l'ampoule terminale du cæcum gauche reçoit de nombreuses artérioles issues de plusieurs rameaux qui se sont détachés de l'artère pancréatique et même d'autres branches du tronc cœliaque. Grâce à ces vaisseaux l'absorption sera souvent plus active dans l'ampoule terminale du cæcum gauche que dans celle de droite.

Le système veineux est développé en proportion du système artériel. Chez les Colymbiformes et les Alcidés le plan veineux est tout à fait comparable à celui que nous avons vu chez les oiseaux à cæcums pleins : la veine mésentérique postérieure recueille tout le sang des cæcums et de la portion terminale de l'intestin grêle. Par contre les veines sont encore plus nombreuses dans l'anse mésentérique formée par l'accolement de la courbe duodénale et de celle intercæcale. Il peut y avoir un ou deux ou même trois vaisseaux qui recueillent le sang de l'ampoule terminale du cæcum gauche et le déversent dans la veine mésentérique antérieure qui collecte spécialement le sang du duodénum et du pancréas.

Quand les deux replis iléo-cæcaux fusionnent en une membrane commune, comme nous l'avons vu chez les Tétræonidés, les vaisseaux sanguins qui irriguent les cæcums communiquent entre eux par de nombreuses anastomoses.



L'innervation des cæcums sacculés ne paraît pas subir des complications aussi considérables que leur vascularisation, bien que chez les oiseaux à cæcums sacculés nous trouvions quelques modifications importantes au plan que nous avons reconnu chez ceux à cæcums pleins. Comme chez ceux-ci, du nerf intestinal partent de nombreuses ramifications qui se dirigent vers la base des cæcums où elles s'enfoncent bientôt dans les parois. De même, des plexus sympathiques situés dans le mésentère dorsal se détachent un certain nombre de filets nerveux qui aboutissent eux aussi aux cæcums. Chez les oiseaux à cæcums sacculés, les ramifications nerveuses sont d'autant plus nombreuses que ces organes sont plus développés.

De plus, KOSTANECKI signale à la suite de MITCHELL, des com-

munications nerveuses au travers de l'anse mésentérique chez les oiseaux où se produit l'accolement des courbes inter-cæcales et duodénale. Des nerfs sympathiques qui accompagnent cette dernière courbe, des branches nerveuses se détachent et comme les vaisseaux sanguins correspondants, aboutissent en de nombreuses ramifications à l'ampoule terminale du cæcum gauche.



Il me reste maintenant, pour compléter mon exposé, à donner un aperçu de l'anatomie microscopique des cæcums sacculés comme je l'ai fait pour ceux du type plein. Pour les cæcums sacculés, les meilleurs travaux microscopiques qui ont été faits, le furent par le professeur SIEGMUND SCHUMACHER de l'Université d'Innsbruck sur différents Tétragnathidés en particulier *Lagopus mutus* (Montin) (1).

Le fait essentiel qui soit à signaler réside dans la structure intestinale des tissus contrairement à ce que nous avons constaté dans les cæcums pleins.

Les parois des cæcums sacculés présentent les quatre tuniques normales : séreuse, musculeuse, sous-muqueuse ou celluleuse, et muqueuse. Ici les éléments lymphoïdes contrairement à la structure des cæcums pleins n'envahissent pas les tissus qui gardent la même allure que dans l'intestin.

Dans les cæcums pédiculés, la couche musculaire est nettement plus développée dans la portion initiale des cæcums qui constitue le pédicule. Dans cette même zone il n'existe pas non plus de villosités et les glandes y sont peu nombreuses. Bref, toute la constitution de ces tissus démontre un rôle très faible dans l'absorption.

Au contraire, dès que l'on fait des coupes dans la partie terminale des cæcums pédiculés on constate que les villosités y sont nombreuses et que les glandes y sont abondantes.

Les villosités furent décrites avec minutie par MAUMUS qui leur reconnaît à juste titre des formes très variables. Il y a tout d'abord la forme qu'il appelle classique : ce sont des éléments renflés à leur base et terminés en pointe comme on en trouve en particulier chez les Anatidés. Mais souvent ces villosités deviennent lobées et même dans certains cas possèdent de nombreuses ramifications

(1) S. SCHUMACHER — Der Blinddarm der Walhühner, etc... 1921.

qui augmentent la surface d'absorption. Les plus curieuses à ce point de vue se trouvent chez les Tétrœonidés où elles ont été étudiées avec précision et rigueur scientifique par SCHUMACHER. Cet auteur a découvert que l'épithélium des portions véritablement sacculées des cæcums était chez les oiseaux de cette famille le lieu d'une sécrétion tout à fait spéciale et qui n'est connue nulle part ailleurs. Les cellules épithéliales émettent des sortes de prolongements protoplasmiques, non ramifiés et pouvant atteindre un demi-millimètre. Ceux-ci, parvenus à une certaine dimension, se détachent et tombent en paquet dans le contenu du cæcum. Cette sécrétion est particulièrement active le long des grandes villosités ramifiées qui correspondent aux bandes longitudinales foncées qui se voient extérieurement et que j'ai signalées précédemment.

Ce phénomène est peut-être en relation avec la nutrition si spéciale de ces oiseaux qui comporte une forte proportion de lignine.

Pour résumer ce bref exposé, il faut, à mon avis, retenir le fait de la constitution essentiellement intestinale des cæcums sacculés qui met en évidence leur rôle dans les phénomènes de la digestion.



De cette étude sur les cæcums sacculés il ressort leur extrême variabilité de formes, de relation avec l'intestin malgré ce caractère commun : la matière intestinale pénètre et séjourne en leur lumière et par conséquent ils ne peuvent être considérés ni comme des organes glandulaires comme les cæcums pleins et encore moins comme des organes rudimentaires.

Nous verrons par la suite de cette étude que malgré leur rôle incontestable dans la digestion, nous ne pouvons cependant admettre, comme l'affirme la « thèse traditionnelle », que leur développement soit en fonction du régime alimentaire, par suite des variations essentielles que nous enregistrons dans les divers groupes d'oiseaux et surtout par suite du manque de corrélation entre les différentes formes et les divers régimes. Ce sont ces deux points qui feront l'objet de notre II^e et de notre III^e partie.

DEUXIÈME PARTIE

Variations du développement cæcal dans un même groupe d'Oiseaux

Chapitre III

VARIATIONS entre les FAMILLES D'UN MÊME ORDRE

Il y a quelques ordres d'Oiseaux qui présentent une grande homogénéité dans le développement cæcal. Citons entre autres les Passeriformes et les Accipitriformes dont les représentants possèdent presque toujours des cæcums pleins, les Strigiformes qui ont tous des cæcums sacculés pédiculés. Mais dans la plupart des ordres d'Oiseaux nous relevons des variations considérables qui affectent soit des familles entières, soit certains genres, soit seulement quelques espèces ou même certains individus ; c'est cette étude qui va faire l'objet des chapitres de notre II^e partie : elle nous donnera un premier argument de grande valeur contre la thèse traditionnelle en montrant combien il est difficile de formuler une loi générale pour le développement des cæcums en se basant sur les données purement anatomiques.

Étudions tout d'abord les variations qui existent dans le développement cæcal entre les différentes familles d'un même ordre et prenons pour commencer les Coraciiformes qui comprennent les Coraciidés, Méropidés, Momotidés, Alcédinidés, Upupidés et Bucérotidés.

La famille des Coraciidés présente dans tous les individus que j'ai disséqués ainsi que dans tous ceux décrits par les auteurs, des cæcums de moyenne taille de forme sacculée pédiculée. J'ai étudié

spécialement *Coracias abyssinicus* Hermann, (Fig. 16), sur un exemplaire qui me fut envoyé de Joal (Sénégal) et *Eurystomus orientalis* (L.) sur un individu provenant de Tamou (Annam). Chez le premier le cæcum droit avait un pédicule assez gros et qui occupait la moitié de sa longueur, comme pour le gauche d'ailleurs. Mais tandis que ce dernier ne contenait que peu de matière intestinale dans sa seconde partie et affectait une forme cylindrique à peine plus grosse que le pédicule, le cæcum droit était gonflé en une ampoule terminale foncée, aux parois distendues par son contenu. Ils avaient tous deux une longueur de 24 mm.

Eurystomus orientalis (L.) présente des cæcums analogues. Toutefois chez l'exemplaire que j'ai examiné, ils étaient très peu distendus à leur extrémité surtout pour le droit. L'intestin lui-même contenait très peu de matière en voie de digestion tandis que le ventricule succenturié était abondamment garni. L'ampoule terminale du cæcum gauche, qui n'occupait que le tiers de la longueur de celui-ci, était cependant bien nette. Ils avaient comme dimensions, le droit 16 mm. 5 et le gauche 20 mm. GADOW signale dans ses tableaux de Thier-Reichs un exemplaire de cette espèce ayant des cæcums de 30 mm. ; il est vrai que son specimen devait être nettement plus gros puisque l'intestin y atteignait 27 cm., tandis que chez le mien il n'avait que 13 cm. 5.

Le même auteur donne pour deux exemplaires de *Coracias garrulus* L. des longueurs de cæcums de 45 et 50 mm.

La famille des Méropidés présente un tableau analogue, quoique généralement en plus petit, par suite de la taille moindre de ses représentants. En effet, si *Merops apiaster* L. possède des cæcums variant de 17 à 30 mm., ceux de *Merops viridis* L., d'après les trois individus que j'ai étudiés, oscillent comme dimensions entre 13 et 20 mm. ; ceux de *Aerops albicollis* (Vieill.) (Fig. 15) n'ont plus que 5 à 8 mm. et ceux de *Melitophagus pusillus* (Müller) que 7 à 9 mm.

Ces cæcums sont très comparables à ceux des Coraciidés ; un détail est cependant à noter. Les replis iléo-cæcaux étant plus lâches, les cæcums ont tendance à s'écarter de l'intestin grêle avec lequel ils font un angle d'au moins 35°. Chez un des *Merops viridis* L., le cæcum gauche avait une ampoule terminale très accentuée, et très différenciée d'avec son fin pédicule ; le droit, tout en étant assez gonflé, ne présentait pas ces caractères aussi nettement. L'abondance de contenu dans les cæcums était en rapport avec la digestion qui

devait être en pleine activité car l'intestin était rempli et le gésier contenait de nombreux débris d'une sorte de guêpes.

D'après les observations de FORBES (1), on peut conclure que le genre *Todus* et sans doute toute la famille des Momotidés dont il fait partie présentent des cæcums analogues. Chez *Todus viridis* L. ils ont en moyenne 8 mm. de longueur.

Si maintenant nous examinons les trois autres familles de cet ordre des Coraciiformes nous pouvons noter l'absence totale de ces organes et par suite le passage de l'intestin grêle au gros intestin est absolument impossible à reconnaître par l'anatomie microscopique. Ainsi chez les Alcédinidés personne n'a jamais cité la présence normale de cæcums. Sur les sept exemplaires d'*Alcedo ispida* L. que j'ai eus entre les mains je n'en ai jamais trouvé la moindre trace malgré mes observations minutieuses et l'état très varié de la digestion gonflant plus ou moins l'appareil digestif. D'ailleurs ceci s'accorde parfaitement avec les observations des différents auteurs tels que BUREAU, GADOW, MAGNAN, etc., qui n'en ont jamais trouvé non plus.

GADOW signale aussi leur absence chez *Halcyon senegalensis* (L.), *H. sacer* (L.) et *Tanysiptera* sp. J'ai fait la même observation chez *Ceryle rudis* (L.).

Nous retrouvons la même disposition anatomique chez les Upupidés et je n'ai pas une seule fois trouvé trace de cæcums sur les quatre exemplaires d'*Upupa epops* L. pas plus que GADOW sur le sien.

Dans la famille des Bucérotidés, les observations tout en étant plus variées aboutissent au même résultat. J'ai noté en particulier l'absence de ces organes chez un exemplaire de *Lophoceros nasutus* (L.) et deux de *L. erythrorhynchus* (Temm.) provenant tous trois de Joal (Sénégal), chez un *L. fasciatus* Shaw, qui me fut expédié de Kemboma (Gabon) et chez un *Ceratogymna atrata* (Temm.) envoyé de Batouala (Gabon). Le même phénomène fut noté par GADOW chez *Buceros plicatus*, *B. convexus* et *Bucorvus abyssinicus*.

Nous voyons donc que pour les six familles de cet ordre des Coraciiformes il s'en présente trois ayant des cæcums sacculés pédiculés, ayant par conséquent un rôle indiscutable dans les phénomènes

(1) W. FORBES — On some points in the Anatomy of the Todies (*Todidæ*) on the affinities of that group. Proc. zool. London. 1882.

de la digestion et trois autres où l'absence de ces organes est la règle. Avant de tirer une conclusion nous allons étudier le cas analogue qui se présente dans un ordre tout proche, celui des Cuculiformes.



Cet ordre comprend deux familles dont l'une très vaste groupe des espèces du monde entier, tandis que l'autre, beaucoup plus restreinte, n'est composée que d'un petit nombre d'espèces toutes africaines. Dans les oiseaux appartenant à cette première famille qui est celle des Cuculidés, nous trouvons encore des cæcums relativement grands, tandis que dans la seconde, les Musophagidés, ces organes font totalement défaut.

S'il y eut autrefois des discussions à propos du développement des cæcums chez *Cuculus canorus* L., il faut les considérer actuellement comme closes. BUREAU qui classait le Coucou parmi l'ordre des grimpeurs, selon la méthode de son temps reconnaissait que par ses cæcums bien développés il faisait exception. MAUMUS a fait justice de l'opinion de SIEBOLD et STANNIUS qui ne lui en reconnaissaient que de « très courts » et de celle de CUVIER et de MECKEL lui en octroyant de « considérables ». En se basant sur l'exemplaire qu'il a étudié, il donne comme dimensions pour le cæcum droit 45 mm. et 35 mm. pour le gauche, ce qui cadre avec les observations de GADOW et de MAGNAN ainsi que des miennes, d'après lesquelles il résulte qu'ils varient de 25 à 50 mm. Comme il le note aussi à la suite de BUFFON, ces deux organes sont le plus souvent inégaux. Mais où je ne puis le suivre c'est quand il les qualifie de tubuliformes. En effet, chez *Cuculus canorus* L. comme dans tous les autres oiseaux de cette famille, dont il sera question plus bas, les cæcums ont un pédicule bien net quoique parfois très bref. Quelquefois, par suite du peu d'abondance de matières intestinales dans ces organes, les parois ont une allure générale qui peut faire croire que l'on est en présence du type tubuliforme, mais ceci n'est que l'exception. Chez le Coucou d'Europe le pédicule est généralement réduit à quelques millimètres de longueur, après quoi les parois se distendent en une longue ampoule, cinq ou six fois plus large que la partie initiale, c'est-à-dire ayant de 6 à 8 mm.

Chez le seul spécimen de *Centropus senegalensis* (L.) (Fig 14), que j'ai eu l'occasion de disséquer, j'ai retrouvé le même tableau,

mais le pédicule nettement plus long occupait presque la moitié de la longueur du cæcum et l'ampoule que formait la deuxième moitié était encore plus gonflée par l'afflux de matière surtout chez le cæcum droit. Celui-ci avait une longueur de 28 mm. 6 tandis que le gauche n'avait que 25 mm. 4. Dans une espèce voisine, *Centropus affinis*, GADOW note pour ces organes une longueur de 35 mm.

J'ai noté exactement le même type de cæcums à propos de trois exemplaires de *Crotophaga ani* (L.) qui me furent envoyés, l'un de Cayenne, le second de Basse-Pointe (Martinique), et le troisième du Rio Negro (Brésil). Chez le premier en particulier, le cæcum droit était tellement distendu que l'ampoule terminale avait une forme de boule. Leur dimension variait de 21 à 30 mm., le droit étant de 2 ou 3 mm. plus long que le gauche. J'ai fait la même observation chez un *Piaya cayana* (L.) dont les cæcums avaient comme longueur, le droit 18 mm. 6 et le gauche 20 mm. 3.

Par contre, chez un spécimen de *Urodynamis taitensis* (Sparrm.) reçu de l'île de Ninafou, et chez un *Coccyzus erythrophthalmus* (Wilson) que m'expédia le Muséum de Washington, les cæcums étaient, par suite de l'absence à peu près complète de matière intestinale, presque tubuliformes ; mais leurs parois affaissées montraient bien que ce n'était pas leur état normal : ces oiseaux ne font donc pas exception parmi les Cuculidés.

Il nous faut encore mentionner les observations de GADOW sur *Phænicophæas curvirostris* d'après lesquelles les cæcums de ces oiseaux ont une longueur de 35 mm.

D'après ces exemples nous pouvons conclure que, en règle générale, les Cuculidés ont des cæcums bien développés de type sacculé pédiculé. Par contre dans les Musophagidés nous ne trouvons aucune trace de ces organes. J'ai remarqué ce fait en particulier chez *Corytheola cristata* Shelley, dont j'ai disséqué deux spécimens en parfait état de conservation provenant de Batouala (Gabon). GADOW a signalé le même phénomène chez trois *Corythaix* (le *Turacus* de CUVIER), *C. persa*, *C. Buffoni*, et *C. porphyreolopha*.



Nous venons donc de voir combien le cas des Cuculiformes est semblable à celui des Coraciiformes. Parmi les familles qui les composent, la moitié comprend des oiseaux à cæcums sacculés pédiculés

tandis que l'autre moitié réunit des oiseaux qui en sont totalement dépourvus. Une objection est possible : si dans les familles ce caractère est constant, cela prouve l'homogénéité de ce groupement mais justement le manque d'unité dans l'ordre prouve que ces familles ne sont pas si proches l'une de l'autre qu'on pourrait le croire. D'ailleurs les auteurs sont loin d'être d'accord dans leur façon de concevoir en particulier l'ordre des Coraciiformes qui réunit des types très divers.

Cette objection tombe si l'on considère combien le détail des cæcums est moins important que l'ensemble des caractères communs aux deux groupes de familles. Nous verrons aussi à quel point les variations de développement des cæcums sont nombreuses non seulement à l'intérieur des ordres et même des familles mais encore dans les genres et les espèces. En conséquence, il est impossible de se baser spécialement sur ce point d'anatomie en systématique.

De plus, loin d'adopter la classification qui fait entrer dans cet ordre des Coraciiformes les oiseaux de proie nocturnes comme un Sous-ordre ainsi que les Engoulevents, les Martinets, etc..., j'ai choisi la classification qui sépare tous ces oiseaux en autant d'ordres distincts. D'ailleurs la seconde partie de l'objection ne peut même pas être formulée à propos des Cuculiformes dont les familles qui le composent, bien que très différentes, ont un ensemble de caractères communs qui les rapprochent étroitement tout en les distinguant très nettement de tous les ordres voisins.

D'ailleurs, parmi ces derniers nous retrouvons sans qu'il paraisse possible d'en donner les raisons, tantôt des cæcums sacculés très semblables à ceux des Coraciidés, tantôt l'absence complète de ces organes. Nous avons déjà donné assez de précisions sur les Strigiformes pour qu'il ne soit pas nécessaire d'y revenir. Les cæcums des Caprimulgiformes offrent le même type, un peu plus réduit, que ce soit dans la famille des Caprimulgidés, dans celle des Podargidés ou dans celle des Stéatornithidés. Même observation à propos des Trogoniformes.

Par contre l'absence de cæcum est la règle chez les Micropodiformes, les Coliiformes, les Piciformes et les Psittaciformes. A la suite de bien des auteurs, je l'ai constaté chez *Micropus apus* (L.) ainsi que chez un spécimen de *M. pacificus* (Lath.) qui me fut envoyé de Singapour. Ce fait est aussi noté à propos de la famille si étendue des Trochilidés ; je l'ai moi-même observé chez *Ricardia ricordi*,

Chlorestes notatus (Reich.), *Agyrtrina finibriata* (Gm.), *Amazylia tzacatl*, *Eustephanus fernandinus*, *Microlyssa exilis*.

Le même phénomène est signalé pour les Coliiformes par GADOW qui a examiné *Colius capensis* et *C. castanonotus*.

Parmi les Piciformes dont j'ai examiné de nombreux exemplaires, que ce soit des Picidés ou des Capitonidés, je n'ai jamais trouvé non plus la moindre trace de cæcums. Il semble bien que les petits cæcums de *Picus viridis* L. que GADOW a remarqués sur un exemplaire ne soit qu'une variation individuelle tout à fait exceptionnelle. Il est vrai que ce fait avait été déjà signalé par SIEBOLD et STANNIUS puis par OWEN mais fort contesté par MAUMUS s'appuyant sur les observations de nombreux autres zoologistes. Pour mon compte personnel je n'ai jamais rencontré une telle exception, pas plus dans cette espèce que chez *Dryobates minor* (L.), *D. major* (L.), *Picus canus* Gm., *Mesopicus goaerte* (Müll.), *Sphyrapicus varius* (L.), *Picum exilis* Buffoni Lafr., *Venilornis passerinus* (L.), *Jynx torquilla* (L.) ainsi que chez les Capitonidés suivants : *Capito niger* (Müll.), *Lybius vieilloti rubescens* (Temm.) et *Pogonornis dubius* (Gm.).

Les auteurs sont entièrement d'accord pour affirmer aussi l'absence de cæcums chez les Psittaciformes, aussi bien dans la famille si curieuse des Nestoridés que dans les autres. GADOW donne en particulier une longue liste d'espèces de cet ordre sur lequel il a fait porter ses observations, que j'ai pu contrôler en partie et sur lesquelles je ne crois pas utile de m'étendre.

De cette étude sur tous ces ordres il ressort le fait assez curieux que nulle part nous ne rencontrons d'une façon normale des cæcums du type plein. Je n'ai jamais pu, malgré la variété des sujets examinés, relever un seul cas de ce genre qui soit constant pour un genre ou seulement une espèce. La seule exception citée par certains auteurs est la présence chez *Picus viridis* L. de deux cæcums de 1 mm. en forme de papille très accolée à l'intestin et qui par conséquent serait de ce type plein et ce fait ne peut, ainsi que je l'ai dit, être considéré que comme une variation individuelle.



Un autre cas très caractéristique de variation du développement cæcal atteignant l'ensemble d'une famille au sein d'un ordre est celui des Ardéidés dont nous avons déjà longuement parlé. Nous

nous contenterons ici, pour ne pas nous répéter, de donner quelques détails sur les autres familles de l'ordre des Ciconiiformes. Nous avons déjà dit que les Ardéidés présentaient le fait exceptionnel de l'unité de cæcum. Les Ciconiidés, Ibidés, Phœnicoptéridés et Phalacrocoracidés possèdent tous en effet deux cæcums comme nous allons le voir.

Dans les deux premières familles, nous trouvons deux petits cæcums pleins qui forment une saillie plus ou moins marquée de part et d'autre du tube digestif. Citons entre autres ceux de *Ciconia ciconia* (L.), *Leptoptilus crumeniferus* Less. variant de 10 à 15 mm. et ceux de *Ciconia nigra* (L.) généralement un peu plus petits (environ 6 à 8 mm.) Les cæcums sont plus courts et presque globulaires chez *Tantalus ibis* L., *Ibis rubra* et *I. religiosa* où ils varient entre 3 et 6 mm.

Platalea leucorodia L. a été parfois signalé comme ne possédant pas de cæcum. GADOW note trois individus sur les cinq qu'il a étudiés comme en étant dépourvus, les deux autres en ayant de 2 à 5 mm. MAGNAN, sur le seul exemplaire dont il nous parle, a trouvé des cæcums ayant comme dimensions le gauche 6 mm. et le droit 7 mm. L'unique individu de cette espèce que j'ai eu l'occasion de disséquer présentait des cæcums ayant comme longueur, le droit 9 mm. et le gauche 7 mm. 8. Il est vrai que ce spécimen était particulièrement gros et son intestin atteignait 2 m. de long alors que MAGNAN ne trouve au sien qu'une longueur intestinale d'environ 1 m. 30. Peut-être sur certains individus, par suite de mutations exceptionnelles, les cæcums sont-ils absents ; en tout cas ce ne peut être considéré là aussi que comme variations individuelles et non règle générale. Leurs dimensions parfois très restreintes — GADOW en signale de 2 mm. — ont pu leur permettre de passer inaperçus surtout si les sujets n'étaient pas absolument frais.

C'est à cette même explication qu'il faut avoir recours, pensons-nous, pour expliquer aussi plusieurs cas chez les Phalacrocoracidés. C'est ce que disait déjà MAUMUS à propos de *Phalacrocorax carbo* (L.) qui avait été décrit comme dépourvu de cæcum par PERRAULT, CUVIER, CARUS, OWEN, comme n'en possédant qu'un seul par SIEBOLD et STANNIUS. MAUMUS comme KOSTANECKI nous donne pourtant des observations précises sur des sujets ayant deux cæcums très nets. Il est vrai qu'une autre cause d'erreur peut provenir du fait que dans cette espèce le cæcum droit se déplaçant vers la face

ventrale vient s'accoler presque complètement chez certains spécimens au cæcum gauche. Si le sujet n'est pas absolument frais il peut devenir presque impossible de distinguer alors les deux cæcums l'un de l'autre. Les deux individus que j'ai examinés possédaient ces organes très distincts situés de part et d'autre du tube digestif. Chez l'un d'eux les deux cæcums étaient égaux et mesuraient 9 mm. 5 tandis que, inégaux dans l'autre exemplaire, ils avaient comme dimensions, le droit 12 mm. et le gauche 10 mm. 6. Comme le fait remarquer KOSTANECKI quand les deux cæcums sont situés l'un contre l'autre les *striae iliacæ* tendent à se fusionner sur la face ventrale mais les replis iléo-cæcaux restent bien distincts.

J'ai retrouvé un fait tout à fait semblable chez *Phaeteon lepturus* Daudin, quoique les cæcums soient nettement plus petits puisque leurs dimensions varient de 4 à 6 mm.

La même incohérence que pour les Cormorans peut être relevée dans les descriptions des auteurs à propos des Anhingas. Mais ici grâce à l'étude approfondie de WETMORE (1) sur ce point de leur anatomie, la question est éclaircie. Ce savant après avoir examiné minutieusement trois individus de cette espèce explique le fait que le plus souvent ces oiseaux n'aient été décrits comme ne possédant qu'un seul cæcum, par l'inégalité de leur développement. D'après lui, les auteurs, après avoir remarqué aisément l'un des cæcums, n'auraient pas vu le deuxième qui souvent est très rudimentaire et peut être totalement invisible sur des sujets conservés dans l'alcool.

D'après ces observations ainsi que d'après toutes celles de FORBES, GARROD, MITCHELL, GADOW, MAUMUS, KOSTANECKI et CORTI qu'il aurait été trop long de relater ici, à part les cas de variations individuelles, toutes les familles des Ciconiiformes présentent le caractère constant de deux cæcums pleins, sauf bien entendu les Ardéidés. Parmi ceux-ci, sans exclure la possibilité de cas exceptionnels de cæcums pairs, nous devons reconnaître que l'unicité de cet organe est aussi un caractère constant. Ajoutons toutefois que nous adoptons la classification qui met dans une famille à part *Scopus umbretta* (Gm.) que certains auteurs voudraient réunir aux Ardéidés. Cette espèce possède en effet, comme l'avait déjà

(1) A. WETMORE — Intestinal cæca in the Anhinga — Auk — April 1920 — Vol. 37 pp. 286-287.

remarqué BEDDARD (1), deux cæcums pairs très comparables à ceux des Ciconiidés. Sur le seul individu que j'ai disséqué et qui provenait de Libreville (Gabon) j'ai trouvé les dimensions suivantes : cæcum droit 7 mm. 5 et cæcum gauche 5 mm. 8.



Un autre cas de variation du développement cæcal affectant une famille entière se présente chez les Parridés. Mais ce qu'il faut commencer par noter c'est que les auteurs ne sont nullement d'accord sur la place qu'occupe cette famille dans la systématique ; les uns, les plus nombreux, la rangent parmi les Ralliformes à cause de leur grande ressemblance avec les Râles, mais d'autres les rapprochent des Charadriidés à cause de certains caractères communs très importants. D'autres encore en font purement et simplement un ordre à part.

Que l'on classe les Parridés parmi les Ralliformes ou les Charadriiformes, ils feraient une exception à la règle générale qui est dans ces ordres d'avoir deux cæcums tubuliformes bien développés. Les oiseaux de cette famille ne possèdent en effet que deux petits cæcums du type plein et même certains sont signalés comme n'en ayant pas du tout. (FORBES, GADOW, LOWE). C'est ainsi que d'après GADOW *Parra chalcoptera* en est dépourvu, tandis que *P. jacana* en présente deux petits de 5 mm. de longueur et que ceux d'*Hydrophasianus chirurgus* n'atteignent que 3 mm.

Sur l'exemplaire de *Jacana spinasa gymnostoma* (Wagler) que je reçus du Mexique, les deux cæcums nettement du type plein étaient presque globulaires situés de part et d'autre du tube digestif à 10 mm. du cloaque sans décollage de niveau l'un par rapport à l'autre. Ils avaient une longueur de 2 mm. chacun.

Ici encore nous pensons que, par suite de leur petite taille ces organes peuvent passer inaperçus chez des sujets peu frais ou même conservés à l'alcool. En conséquence pour admettre leur absence d'une façon normale chez certaines espèces, de nouvelles observations faites avec rigueur scientifique sont encore de toute nécessité. D'ailleurs, ici encore, nous ne prétendons nullement exclure la possibilité

(1) F. E. BEDDARD — A contribution to the Anatomy of *Scopus umbretta*. — Proc. of the zool. Soc. of London — 1884.

d'absence de cæcums chez l'un ou l'autre spécimen par suite de variations purement individuelles.

Quelles que soient les conclusions que de nouvelles observations permettent de tirer sur ce sujet, les Parridés se rangent tout à fait à part des familles voisines, par ce caractère des cæcums qui les rapprocherait plutôt des Ciconiiformes. Nous allons voir cependant que dans les Charadriiformes il se trouve des genres qui présentent ce même type de cæcums parmi des familles dont les représentants ont très généralement des cæcums sacculés et par conséquent ce caractère étendu à une famille entière, tout en constituant une exception très curieuse, n'est pas suffisante pour solutionner la question de leur place dans la classification. D'ailleurs nous allons voir que plus nous restreindrons nos recherches, plus les cas de variations de développement cæcal nous apparaîtront comme bizarres et ce point d'anatomie par suite de son instabilité, ne peut pas être utilisé en systématique.

Chapitre IV

VARIATIONS ENTRE LES GENRES ET ENTRE LES ESPÈCES

dans une même famille

Nous allons examiner dans ce chapitre quelques variations qui s'étendent à un ou plusieurs genres ou simplement à quelques espèces au sein de certaines familles. Les Oiseaux d'une même famille présentent en général des caractères anatomiques constants ; c'est pourquoi il est vraiment curieux de remarquer les variations relativement considérables qui existent dans le développement des cæcums. Ici comme dans le chapitre précédent il ne sera question que de mutations bien définies se traduisant par l'absence des cæcums ou la présence d'un type autre que celui normal, et non par des variations ne portant que sur la taille.

Ainsi chez les Columbides, les cæcums sont normalement de type plein cylindrique et étroitement accolés à l'intestin auquel ils sont réunis par des replis iléo-cæcaux très réduits. Tel est le tableau chez les Pigeons domestiques qui peuvent être considérés comme l'espèce typique de cette famille.

Sur les vingt exemplaires que j'ai examinés, j'ai noté des variations de taille allant de 4 à 8 mm. et dans quinze cas ils étaient au même niveau sur l'intestin ; trois fois il y avait un décallage en faveur du cæcum droit qui était situé de 0 mm. 3 à 1 mm. 5 plus haut tandis que dans les deux autres cas c'était le gauche qui se trouvait à 0 mm. 3 plus loin du cloaque. La plupart du temps ils étaient l'un et l'autre de même dimension.

J'ai eu aussi l'occasion de disséquer dix spécimens de la race spéciale dite Pigeon paon. J'ai constaté, bien que ces oiseaux soient nettement plus petits, un développement identique du tube digestif comme des cæcums qui variait de 3 à 8 mm. ; la moyenne était de 5 mm. 6 pour les vingt premiers et de 5 mm. 2 pour les dix « Pigeons paons ».

J'ai déjà noté au cours du chapitre premier, que l'aspect des cæcums dans cette famille était généralement granuleux, contrairement à l'aspect lisse de la plupart de ces organes du type plein.

Les cæcums se présentent d'une façon identique chez les espèces sauvages, que ce soit *Columba livia* Gm., *C. ænas* L. ou *C. palumbus* L. (Fig 10). Chez les Tourterelles ils sont généralement plus petits ; ainsi ils n'atteignent plus que 1 mm. 4 à 2 mm. chez *Streptopelia turtur* (L.), 2 mm. 5 à 4 mm. chez *S. semitorquata erythrophrys* Sel. et *Stigmatopelia senegalensis* (L.).

D'après GARROD les genres suivants auraient des cæcums à peu près identiques : *Ectopistes*, *Macropygia*, *Janthænas*, *Phlogænas* et *Starnænas*.

Par contre, toute une série de genres voisins ne présente pas la moindre trace de ces organes. Tels sont entre autres les *Carpophaga*, les *Treron* et les *Goura* étudiés déjà par GARROD, les *Chalcophaps* et les *Calænas*, selon GADOW. J'ai moi-même examiné spécialement le genre *Vinago*, en particulier *V. calva calva* Temm. et Knip. dont j'ai reçu plusieurs exemplaires du Gabon et qui me sont parvenus en parfait état de conservation. Malgré des recherches minutieuses faites dans de très bonnes conditions je n'ai jamais pu observer la moindre trace de cæcum ; le gros intestin faisait suite à l'intestin grêle sans qu'il soit possible de trouver extérieurement la moindre ligne de démarcation malgré le calibre assez gros du tube digestif à cet endroit qui atteignait un diamètre de 3 à 5 mm.

Il faut ajouter que GARROD puis GADOW reconnurent le phénomène de l'absence de cæcums chez le seul représentant subsistant actuellement d'une famille voisine des Columbides, celle des Didides ; cet oiseau, *Didunculus strigirostris* (Gard.) a, d'après leurs observations, un appareil digestif assez semblable à celui des *Vinago* quoique relativement plus long.



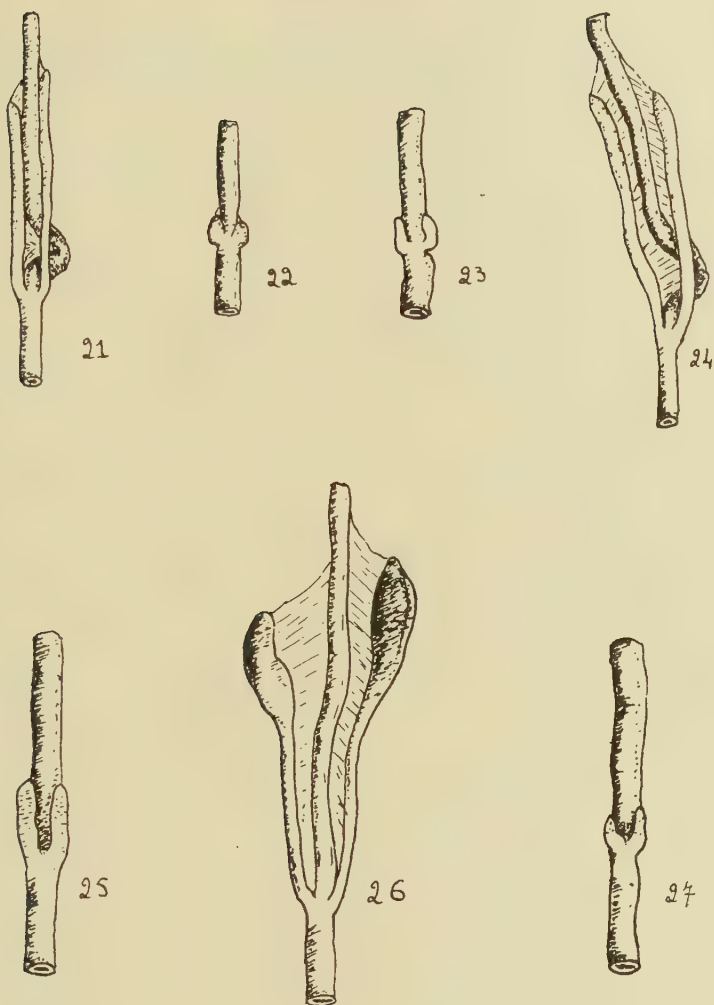
Une autre famille qui, de l'avis de tous les ornithologistes, est très homogène présente cependant des variations remarquables dans le développement cæcal ; il s'agit des Scolopacides. Comme chez les autres Charadriiformes, les cæcums affectent ici, du moins chez la grande majorité des représentants de cette famille, une forme cylindrique avec des boursouflures temporaires. Quelquefois les

cæcums étant légèrement plus courts que la portion intestinale correspondante, celle-ci esquisse une légère courbe près de leur base. Le plus souvent chez les Scolopacidés, ces organes ont une dimension variant de 20 à 50 mm.

Ainsi chez *Erolia ruficollis* (Pallas) les cæcums ont de 20 à 25 mm., chez *E. alpina* (L.) de 24 à 37 mm., chez *E. minutilla* (Vieill.) de 20 à 22 mm., chez *Philomachus pugnax* (L.) de 40 à 45 mm. Par contre ils atteignent des dimensions nettement plus considérables chez *Numenius arquata* (L.). MAGNAN qui en a observé une vingtaine d'individus note des variations allant de 70 mm. à 100 mm. pour le cæcum droit et de 65 mm. à 95 mm. pour le gauche, ce dernier étant presque toujours de 5 à 10 mm. plus court que le premier. J'ai fait aussi les mêmes constatations sur les quelques individus que j'ai eu l'occasion de disséquer. Chez toutes ces espèces, ainsi que chez *Calidris canutus* (L.) *Arenaria interpres* (L.), etc., les cæcums sont donc bien développés ; ils offrent toutes les caractéristiques du type sacculé tubuliforme et les matières en voie de digestion pénètrent et séjournent sur toute leur longueur.

Nous trouvons au contraire dans les Barges une disposition anatomique toute différente. Chez *Limosa limosa* (L.) les cæcums ont des dimensions variant de 12 à 20 mm. le droit étant généralement un peu plus développé que le gauche, mais ce qui est plus remarquable c'est leur structure strictement lymphoïde.

J'ai observé le même phénomène chez *Limosa lapponica* (L.). GADOW puis MAGNAN avaient signalé à propos de cette espèce les dimensions des cæcums, mais seulement dans leur tableau de mensuration et sans donner aucune indication pour relever ce curieux phénomène. Chez elle, les cæcums sont généralement plus courts que dans l'espèce précédente, leur dimension oscillant plutôt autour de 10 mm. ; l'individu signalé par GADOW comme ayant des cæcums de 25 mm. paraît bien être une exception. De plus chez ces oiseaux mais surtout chez la Barge rousse, les cæcums présentent l'aspect granuleux que nous avons eu l'occasion de signaler dans notre premier chapitre et ressemblent ainsi beaucoup aux cæcums des Columbidés. En coupe, les cæcums de *Limosa lapponica* L., présentent comme tous les cæcums du type plein une grande extension du tissu lymphoïde et leur structure microscopique est en tous points comparable à celle que nous avons notée sur le Pigeon. Chez *L. limosa* (L.), le tissu lymphoïde est moins étendu mais les cæcums restent néan-



- 21) *Tringa t. totanus* L. (Scolopacides)
 22) *Tringa nebularia* (Gunnerus) (Scolopacides)
 23) *Capella media* (Lath.) (Scolopacides)
 24) *Capella gallinago* (L.) (Scolopacides)
 25) *Sterna h. hirundo* L. (Larides)
 26) *Anous stolidus pileatus* (Sc.) (Larides)
 27) *Rissa t. tridactyla* (L.) (Larides)

(GRANDEUR NATURELLE)

moins très nettement du type plein : la lumière cæcale est toujours réduite à un canalicule où ne pénètrent jamais les matières en voie de digestion.

Cette variation que nous constatons chez les Barges se retrouve dans quelques autres genres de Scolopacidés mais n'affecte plus que l'une ou l'autre espèce. Ce fait tout à fait remarquable n'a été relevé que par ALPHERAKY (1) et seulement à propos des *Capella* et espèces voisines. Dans une note de quelques pages l'auteur souligne cette anomalie ; mais les savants qui s'occupèrent de la question des cæcums n'eurent pas connaissance de ce travail publié en langue russe et, comme je l'ai déjà dit au cours de l'historique, seul GROEBBELS le signale et seulement dans sa bibliographie.

ALPHERAKY étudia quatre Scolopacidés extrêmement voisins : *Capella gallinago* (L.) (Fig. 24) et *C. media* (Lath.) (Fig. 23). *Scolopax rusticola* L. et *Lymnocyptes minimus* (Brünn.). Or il constata que chez *C. gallinago* (L.) les cæcums sont bien développés (25 à 35 mm.) et contiennent des matières intestinales ; il signale le même fait chez *Lymnocyptes minimus* (Brünn.), donnant comme dimension 28 à 42 mm. Par contre chez *Capella media* (Lath.) ces organes ne dépassent pas 6 mm. et sont, nous dit-il, rudimentaires, ainsi que chez *Scolopax rusticola* L. où ils varient de 5,5 à 8 mm. Le savant russe note que dans ces deux cas les matières intestinales ne pénètrent jamais dans l'étroit canalicule. J'ai vérifié moi-même les observations de ALPHERAKY sur ces espèces, sauf sur *Lymnocyptes minimus* (Brünn.) et j'ai pu constater que *Capella media* (Lath.) et *Scolopax rusticola* L. possédaient bien des cæcums lymphoïdes encore moins développés que chez *Limosa lapponica* (L.) mais présentant le même aspect granuleux. *Capella gallinago* (L.) au contraire a des cæcums nettement sacculés et je leur ai trouvé des dimensions correspondant à celles que note ALPHERAKY.

Il est curieux de noter que GADOW dans ses tableaux synoptiques de Thier-Reichs attribue aux cæcums de *Gallinago major* des dimensions de 32 à 30 mm. d'après les deux exemplaires qu'il a examinés. Il semble bien difficile d'admettre qu'il a eu affaire à deux individus tout à fait exceptionnels présentant des cæcums

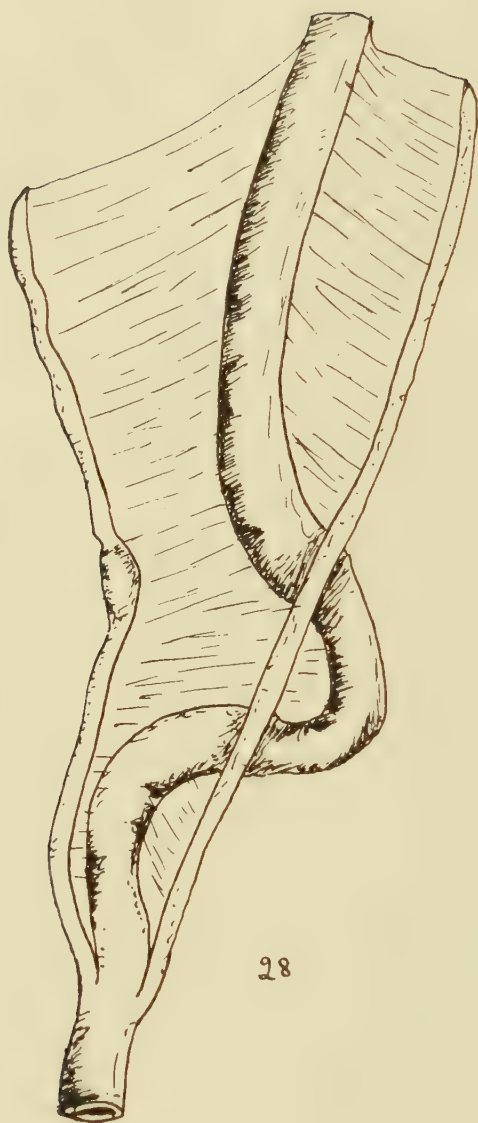
(1) ALPHERAKY. — Sur les cæca de quelques Oiseaux de la sous-famille des Scolopacidés. — St-Petersbourg, Annuaire du Musée zoologique de l'Académie des Sciences, 1906.

sacculés et nous préférons croire, pour notre compte, que cette appellation est erronée et qu'il s'agit non pas de la Bécassine double, *Capella media* (Lath.) mais de la Bécassine des marais, *Capella galinago* (L.).

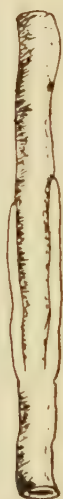
Il se trouve encore un autre cas de variation de développement cæcal à l'intérieur d'un genre de cette famille des Scolopacidés. Il s'agit du genre *Tringa* qui est pourtant reconnu par tous les ornithologistes comme très homogène. En effet sur sept espèces différentes dont j'ai pu avoir un certain nombre de représentants j'ai constaté les faits suivants : cinq d'entre elles présentent des cæcums sacculés tubuliformes en tous points semblables à ceux qui sont habituels chez les Charadriiformes. Mais par contre chez les deux autres on trouve normalement des cæcums extrêmement réduits du type plein, lymphoïde, ressemblant souvent à s'y méprendre à ceux de certains Falconiformes ou Passeriformes.

Parmi ces espèces de *Tringa* ayant des cæcums sacculés nous trouvons tout d'abord quatre espèces françaises sur les six qui fréquentent nos côtes et nos rivières ; ainsi *T. totanus* (L.) (Fig. 21) possède des cæcums variant de 27 à 41 mm. d'après les mensurations que j'ai relevées sur les quatre exemplaires que j'ai eus entre les mains. MAGNAN de son côté signale une femelle dont le cæcum droit avait 36 mm. et le gauche 26 mm. Dans les cas que j'ai observés personnellement les deux cæcums étaient presque identiques, c'est-à-dire à peine si le gauche avait 2 ou 3 mm. de plus que le droit.

Ces organes se présentent d'une façon tout à fait analogue chez *T. ochropus* L. Le seul exemplaire que j'ai eu l'occasion de disséquer avait un cæcum droit de 19 mm. et un cæcum gauche de 23 mm., situés à 26 mm. du cloaque. MAGNAN, qui a fait une série d'observations sur vingt sujets de cette espèce, nous donne dans son tableau de mensuration, des variations allant de 29 à 45 mm. dont les moyennes sont pour le cæcum droit 38,45 mm. et pour le gauche 36 mm. Il semble donc bien que le seul individu, pourtant de grandeur normale, que j'ai examiné ait eu ces organes moins développés que dans les cas habituels, d'ailleurs l'intestin lui-même était beaucoup plus court puisque atteignant simplement 250 mm. tandis que le plus petit signalé par MAGNAN était encore de 299 mm. et il en a trouvé ayant jusqu'à 428 mm. Quoi qu'il en soit des dimensions de ces cæcums ils apparaissent dans toutes les observations comme nettement sacculés.



28



29

28) *Melanitta f. fusca* (L.) (Anatidés)

29) *Melanitta n. nigra* (L.) (Anatidés)

(GRANDEUR NATURELLE)

J'ai trouvé aussi le même type pour ces organes chez *T. erythropus* (Pallas), avec des dimensions variant de 18 à 22 mm. ainsi que chez *T. stagnatilis* (Bechstein) où ils atteignent de 25 à 30 mm. MAGNAN nota à propos d'un individu de cette dernière espèce deux cæcums égaux de 30 mm.

En plus de ces quatre espèces françaises j'ai réussi à me faire expédier un *T. flavipes* (Gm.) de Basse-Pointe en Martinique. J'ai constaté aisément que dans ce spécimen les cæcums étaient bien du type sacculé tubuliforme ; leurs dimensions étaient pour le droit 23 mm. et pour le gauche 22 mm. GADOW avait, de son côté, déjà noté à propos d'un individu de cette espèce, des cæcums de 30 mm.

Mais la disposition anatomique apparaît tout autre chez *T. nebularia* (Gunnerus) (Fig. 22). Chez tous les individus de cette espèce que j'ai eu l'occasion d'examiner, j'ai trouvé de petits cæcums du type plein strictement lymphoïdes. Ils étaient le plus souvent légèrement allongés et étroitement accolés à l'intestin grêle par suite du peu de développement des replis iléo-cæcaux. Le cæcum gauche était déporté vers la face ventrale tandis que le droit restait latérodorsal. Quelquefois, par suite de leur peu de développement, ils apparaissaient comme globulaires. Leurs dimensions variaient de 3 à 6 mm. environ. MAGNAN donne dans ses tableaux synoptiques des dimensions de 7 à 8 mm. pour les cæcums d'un sujet de cette espèce. D'ailleurs il en fait même un dessin au cours de son étude. Il est curieux de remarquer qu'il n'accorde pourtant pas la moindre attention à ce phénomène que constituent des cæcums lymphoïdes chez un petit échassier.

J'ai retrouvé le même fait chez *T. glareola* L. du moins chez les deux exemplaires que j'ai disséqués. Cet oiseau plus petit que le précédent présente un appareil digestif beaucoup plus court ainsi que des cæcums moins développés. Dans les deux cas observés, ces deux organes étaient égaux entre eux et avaient comme dimensions 2,9 et 3,5 mm. Assez fins, ils apparaissent comme deux petites papilles cylindriques étroitement reliées à l'intestin par leur très brefs replis iléo-cæcaux et étaient tout à fait comparables à ceux de petits Passeriformes tels que *Motacilla* ou *Hirundo*.

Dans cette famille des Scolopacidés nous trouvons donc des exceptions tout à fait remarquables dans le développement des cæcums, exceptions qui, si elles n'étaient pas totalement ignorées, méritaient néanmoins d'être mises bien en lumière, par une étude

plus précise et portant sur davantage d'espèces. Nous verrons quelle importance nous devons donner à de tels phénomènes qui vont directement contre la thèse traditionnelle de la corrélation de la nutrition et du développement cæcal puisque, par exemple, toutes les espèces du genre *Tringa* ont un régime identique.



Une autre famille présentant des variations assez considérables dans le développement cæcal, est celle des Anatidés. Il est vrai que cette constatation a moins de valeur ici que dans le cas des Scolopacidés, car cette famille des Anatidés est bien moins homogène que la précédente ; néanmoins si certains phénomènes se rencontrent dans des types assez spéciaux tels que les Merginés, nous verrons quelle grande différence existe entre les cæcums des deux espèces typiques telles que *Melanitta fusca* (L.) et *M. nigra* (L.) (Fig. 28 et 29).

Nous avons déjà dit dans notre second chapitre que les Ansériformes présentaient généralement des cæcums tubuliformes avec cependant des tendances très nettes vers le type sacculé. Si, en effet les cæcums des Eiders, *Somateria spectabilis* (L.) et *S. mollissima* (L.), de *Spatula clypeata* (L.) et même du canard domestique sont le plus souvent cylindriques et rarement boursoufflés par un afflux temporaire de matières intestinales, ceux de *Branta bernicla* (L.) présentent d'une façon à peu près constante, des séries de boursoufflures depuis presque leur base jusqu'à leur sommet.

Clangula hiemalis (L.) nous offre au contraire une transition avec les cæcums pédiculés par la formation d'une sorte d'ampoule, mal délimitée d'ailleurs, dans leur portion supérieure, tandis que leur base reste assez fine et ne contient pas de matières intestinales.

Néanmoins tous ces types de cæcums restent très proches les uns des autres et ces espèces, ainsi que d'autres voisines, présentent toute la gamme permettant de faire une transition parfaite entre la forme la plus éloignée et le type tubuliforme. D'ailleurs, il faut noter que quelles que soient les variations affectant la forme des cæcums chez les Anatidés, l'allure générale reste bien la même par suite du même mode de relation entre ces organes et l'intestin. Les replis iléo-cæcaux sont en général assez lâches et laissent toujours entièrement libre la pointe de chacun des deux cæcums. Presque

toujours la portion intestinale comprise entre eux, étant légèrement plus grande qu'eux-mêmes, ils coupent la dernière anse.

Nous avons déjà indiqué que les Merginés, en particulier *Mergus serrator* L. et *M. merganser* L. présentaient un tableau bien différent : les cæcums par suite de leur brièveté et du grand développement des replis iléo-cæcaux s'écartent de la courbe intestinale. De plus ils ont une forme sacculée dès la base et sont assez comparables à ce point de vue à ceux de certains guillemots tels que *Uria grylle* L. Chez *Mergus serrator* L. les organes ne varient guère que de 25 à 40 mm. tandis qu'ils sont nettement plus développés chez *M. merganser* L. où ils atteignent jusqu'à 60 et 65 mm. pour un minimum de 40 mm. environ.

Nous retrouvons aussi cette forme de cæcums sacculés dès la base, pourtant tout à fait inhabituelle chez les Anatidés, chez *Aix sponsa* (L.) mais sans la disposition très spéciale que nous avons décrite chez les Merginés. Ici les cæcums, qui forment des poches assez grosses remplies mais non distendues normalement par la matière intestinale, sont situés de part et d'autre de l'intestin grêle auquel ils sont reliés par des replis iléo-cæcaux assez étroits et contrairement à ce qui se trouve chez la majorité des Anatidés, la pointe des cæcums n'est pas libre. Ils ont comme dimensions de 50 à 70 mm. d'après mes observations personnelles. MAGNAN en décrit un sujet ayant deux cæcums de 85 mm. et 93 mm.

Mais le cas le plus remarquable qui se trouve dans cette famille est, à ma connaissance, celui de *Melanitta nigra* (L.) (Fig. 29). En effet tandis que l'espèce si voisine *M. fusca* (L.) (Fig. 28) présente des cæcums tubuliformes classiques, chez elle, au contraire, on ne trouve que des cæcums lymphoïdes bien que fort développés pour ce type. GADOW signale un individu de *M. fusca* (L.) dont les cæcums avaient 90 et 130 mm. ce qui correspond bien aux dimensions que j'ai moi-même relevées sur les quelques individus que j'ai disséqués et pour lesquels j'ai noté des variations de développement allant de 85 à 140 mm. MAGNAN au contraire trouve des dimensions tout autres aux cæcums de cet Oiseau. Il leur donne dans ses tableaux des longueurs de 14 et 16 mm. Je ne crois pas qu'il faille expliquer ce fait par une anomalie tout à fait exceptionnelle mais plutôt par une erreur de détermination de cet auteur. Ceci est d'autant plus vraisemblable que l'espèce voisine. *M. nigra* (L.) présente des cæcums de cette dimension et de plus la longueur qu'il nous donne pour

l'intestin correspond elle aussi à celle que nous lui trouvons dans cette dernière espèce. En effet l'intestin qui, d'après les observations de GADOW ainsi que les miennes, varie de 2 000 à 3 000 mm. chez *M. fusca* (L.) n'atteint que 1 500 à 1 900 mm. chez *M. nigra* (L.) et justement MAGNAN trouve au tube digestif de son sujet une longueur de 1 595 mm. Je crois pour mon compte que MAGNAN a eu affaire à un exemplaire de *M. nigra* (L.). Comment se fait-il, de toute façon, qu'il n'ait pas remarqué le fait exceptionnel de petits cæcums lymphoïdes chez un Anatidé ?

En effet, chez cette espèce, ces organes très fins, ont une allure tout à fait spéciale. Ils sont étroitement accolés à l'intestin grêle auquel ils sont reliés par des replis iléo-cæcaux à peine visibles, qui se prolongent par des *striae iliacæ* en tout point comparables à celles que nous avons notées chez les Passeriformes. Ces cæcums sont de structure purement lymphoïde et l'étroit canalicule qui les parcourt sur toute leur longueur ne contient jamais de substances en voie de digestion. En général le cæcum gauche est légèrement plus long que le droit de quelques millimètres. Je leur ai trouvé des dimensions variant de 14 à 30 mm. J'ai aussi relevé sur un exemplaire le fait tout à fait exceptionnel de décollage de niveau du cæcum droit par rapport à celui de gauche, ce dernier se trouvant 2 mm. plus près du cloaque. Tout en ne présentant pas la même fréquence que chez les Scolopacidés, les exceptions que nous avons relevées chez les Anatidés montrent bien l'extrême variabilité du développement cæcal malgré les liens étroits de parenté qui sembleraient devoir exclure toute fantaisie anatomique. Il nous reste d'ailleurs encore quelques cas très curieux à étudier.

Nous avons vu que la famille des Alcidés fournissait les types de transition entre les cæcums pleins et ceux proprement sacculés ; aussi ne reviendrons-nous pas sur les variations de ces organes dans cette famille. C'est dans celle des Laridés que je prendrai ce dernier cas que nous allons étudier. De plus il offre cette particularité d'être l'inverse des autres : dans l'ensemble les représentants des Laridés possèdent deux petits cæcums du type plein tandis que *Anous stolidus* (L.) présente des cæcums sacculés pédiculés.

Chez les goëlands tels que *Larus argentatus* Pontoppidan ou *L. fuscus* L. les cæcums souvent très inégaux sont étroitement accolés à l'intestin auquel ils sont reliés par des replis iléo-cæcaux brefs et à peine visibles. La plupart du temps ils ont extérieurement l'aspect

granuleux dont nous avons eu déjà l'occasion de parler. Ces cæcums sont strictement lymphoïdes et présentent tous les caractères qui sont propres à ce type. Leur dimension dans ces deux espèces varie normalement de 10 à 15 mm., toutefois j'ai observé chez *L. argentatus* (Pontoppidan) deux cæcums de 6,1 mm. seulement.

J'ai trouvé le même type quoique généralement un peu plus petit chez *L. ridibundus* L. où ces organes variaient de 5 à 12 mm. d'après les douze exemplaires que j'ai examinés, ce qui d'ailleurs correspond bien aux dimensions que donne MAGNAN pour les vingt individus sur lesquels il a fait porter ses recherches. J'ai obtenu le même résultat environ sur *L. cirocephalus* Vieill., *L. atricilla* L. et *L. canus* L. Par contre les cæcums de *Rissa tridactyla* (L.). (Fig. 27) sont nettement plus petits ; ils atteignent au maximum 7 à 8 mm. et peuvent n'avoir que 2,5 à 3 mm. Ils sont cependant en tous points comparables à ceux des vraies mouettes.

Chez la plupart des Sterninés nous trouvons aussi des cæcums tout à fait analogues. Chez *Sterna hirundo* L. (Fig. 25) ils atteignent 8 à 10 mm., tandis qu'ils n'ont que 2,5 à 5 mm. chez *S. albifrons* Pallas ; de même *Chlidonias leucopareius* (Temm.) présente des cæcums de 3,5 à 8 mm. tandis que *C. niger* (L.) n'en a que de 2 à 4 mm.

Ce qui est vraiment curieux, c'est que l'exception se trouve justement dans ce genre *Anous* si voisin de tous les autres Sterninés. J'ai eu entre les mains plusieurs exemplaires de *Anous stolidus pileatus* (Scopoli) (Fig. 26) qui me furent expédiés de la Réunion ainsi qu'un autre sujet envoyé par le Muséum de Washington où il avait été déterminé comme étant *Anous stolidus unicolor* et provenant de l'île de Ninafou. Sur ces différents spécimens j'ai constaté que les cæcums étaient non plus du type plein à structure lymphoïde mais sacculés avec un pédicule très net. Les replis iléo-cæcaux assez lâches ne les accolaient pas au tube digestif mais leur laissaient une certaine liberté. Contrairement aux cæcums des autres espèces de Laridés, ceux-ci étaient très irrigués selon le mode classique du type sacculé. Bref ils m'apparurent tout à fait comparables à ceux des Cuculidés ou des Coraciidés.

Leurs dimensions variaient de 33 à 45 mm., le cæcum gauche étant toujours plus long de quelques millimètres que le droit. L'ampoule terminale, qui était normalement pleine de matière intestinale, occupait environ les deux cinquièmes du cæcum et avait un dia-

mètre d'environ 5 à 6 m., alors que le pédicule n'avait à peine que 1 mm. de large.

Ces oiseaux présentaient donc des cæcums bien développés, à fonction digestive, comme tous les cæcums sacculés, alors que les espèces qui sont les plus voisines ont des cæcums lymphoïdes. Ce fait inattendu aurait fort surpris BEDDARD (1) qui après avoir examiné un certain nombre de Sterninés nous dit qu'il croit avoir le droit de conclure, sans les avoir vus, que les genres *Anous* et *Gygis* présentaient certainement les mêmes types de cæcums que les autres ! N'ayant pu moi-même me procurer des spécimens de ce dernier genre, je n'oserai m'aventurer à faire une hypothèse quelconque à leur sujet.



Pour terminer ce chapitre, il me reste à tirer une conclusion de ces exceptions nombreuses et étendues. A priori, des oiseaux ayant des liens de parenté incontestés par l'ensemble de leur anatomie ne devraient pas présenter de variante sur ce point des cæcums, et nous sommes cependant loin de constater cette homogénéité que nous étions, semble-t-il, en droit d'escompter.

Si des familles telles que les Alcédinidés et les Méropidés si proches l'une de l'autre nous étonnent par leur différence de plan au point de vue cæcal, que dire du phénomène analogue se produisant entre différents genres de la même famille ou même différentes espèces du même genre. Nous verrons lors de notre troisième partie combien ces faits sapent par la base la théorie traditionnelle du rôle des cæcums ; mais disons de suite que les auteurs n'avaient pas, à notre avis, attaché assez d'importance à ce phénomène si curieux qui d'ailleurs leur a échappé complètement la plupart du temps. D'ailleurs les variations individuelles, qu'il nous reste à voir maintenant n'ont jamais eu non plus la place qu'elles auraient dû occuper dans les études sur ces organes.

(1) F. E. BEDDARD — A contribution to the Knowledge of the Anatomy of *Rhynchops* — Proc. of the zool. soc. of London — 1896.

Chapitre V

VARIATIONS INDIVIDUELLES

Nous avons eu déjà maintes occasions, au cours des chapitres où il fut question des différents types de cæcums, de noter en passant des variations individuelles considérables à propos de ces organes. Il nous reste à préciser dans quelles limites elles peuvent s'exercer et c'est ce que nous allons essayer de traiter dans les pages qui vont suivre.

Tout d'abord je dois dire que jamais je n'ai relevé de variations individuelles se traduisant par des cæcums d'un autre type que celui qui est normal dans l'espèce. La variation la plus considérable que j'ai pu observer consiste dans l'absence de ces organes chez des individus appartenant à une espèce où je les avais moi-même constatés auparavant. D'ailleurs en voici deux cas tels qu'ils se présentèrent à moi :

Commençons par celui des Régulidés. Il existe en France deux espèces extrêmement voisines l'une de l'autre : *Regulus regulus* (L.) et *R. ignicapillus* (Temm.). Nous possédons des données très précises sur l'anatomie de l'appareil digestif de la première espèce grâce à l'étude approfondie qu'en a fait le Professeur GRESCHIK (1) de Budapest. Il note la présence de deux cæcums rudimentaires, de 2,34 mm. de long et les détails qu'il donne sur eux correspondent en tous points à ce que nous avons dit de ceux du type plein lymphoïde.

J'ai moi-même vérifié le fait sur neuf exemplaires et dans chacun d'eux j'ai trouvé deux cæcums minuscules, plus petits encore que ceux décrits par GRESCHIK puisqu'ils ne variaient que de 0,7 mm. à 1 mm. Ils formaient des sortes de papilles accolées de part et d'autre du tube digestif. Pour cinq de ces roitelets huppés il y avait une certaine dissymétrie dans la position de ces organes sur l'intestin,

(1) Dr GRESCHIK — A sargafejű kiralyka (*Regulus cristatus* Koch.) taplaloctornaja és felső gégefoje. Der Verdauungskanal und der obere Kehlkopf des gelbkopfigen Goldhahnnchens (*Regulus cristatus* Koch.) — Budapest Aquila — 1918.

toujours en faveur du cæcum droit, qui était dans un des cas jusqu'à 1 mm. plus loin du cloaque que le gauche. Ce décalage de niveau est considérable si l'on considère les petites dimensions des cæcums et même de l'intestin qui varie de 90 à 140 mm. seulement.

Mais quel ne fut mon étonnement lorsque, ayant tué moi-même un *Regulus ignicapillus* (Temm.), je n'y trouvai à la dissection, malgré son état de fraîcheur absolue, aucune trace de cæcum. Je renouvelai l'expérience le lendemain et les jours suivants sur quelques exemplaires de cette même espèce, mais mes recherches, si minutieuses qu'elles fussent, n'aboutirent qu'au même résultat. Depuis j'ai fait encore de nouvelles observations mais qui me réservèrent des surprises car par deux fois je me trouvai en face de cæcums absolument identiques à ceux de l'espèce voisine. Mon premier mouvement fut de mettre en doute ma détermination qui s'avéra d'une rigoureuse exactitude dans chacun des cas, sans laisser place au moindre doute car, les deux fois, j'étais en face d'individus adultes bien caractérisés.

Pour cette espèce *Regulus ignicapillus* (Temm.) j'ai actuellement obtenu le résultat suivant : chez onze individus provenant de la Limagne, des Monts Dore, de Normandie, ou des environs de Paris, je n'ai pas trouvé la moindre trace de cæcums. Dans chaque cas l'oiseau fut descendu par moi-même et disséqué dès mon retour d'excursion. Je me trouvais donc dans les meilleures conditions possibles d'observation.

Dans les deux cas où j'ai trouvé de petits cæcums, j'ai fait les observations suivantes : pour le premier, un mâle tué le 28 juillet 1937 dans les bois de pins qui couvrent certains pays des environs de Saint-Nectaire, j'ai relevé les dimensions suivantes : longueur de l'intestin 88 mm. ; longueur des cæcums, 0,8 mm. le gauche étant égal au droit et tous deux situés au même niveau sur l'intestin ; longueur du gros intestin, 8,7 mm.

Le deuxième, une femelle, fut tué dans un bosquet aux portes de Paris, à Chevilly (Seine), le 28 mars 1938. Son intestin avait 85 mm. de long ; les minuscules cæcums ayant tous deux 0,5 mm. n'étaient pas situés exactement au même niveau : le droit était 0,2 mm. plus loin du cloaque que le gauche. Ils délimitaient un gros intestin de 9,3 mm. de longueur.

Dans ces deux cas, les cæcums étaient malgré leur petitesse absolument indiscutables ; dans le premier individu ils se deta-

chaient en gris clair sur le fond noir de l'intestin et sur la masse jaune de la graisse qui envahissait le meso. Chez l'autre sujet, qui avait été tué au printemps il n'y avait pas la moindre trace de graisse et les cæcums, si petits qu'ils soient, m'apparurent très nettement dès que j'eus sorti l'appareil digestif de la cavité abdominale. Ils se détachaient en blanchâtre de chaque côté de la paroi intestinale qui était, au contraire, colorée en noirâtre par les matières fécales.

Dans les onze cas où je n'ai pu trouver trace de cæcums, j'ai parfois été handicapé par l'abondance de la graisse, surtout chez les quelques sujets tués en automne ; mais, malgré cette circonstance, j'ai toujours trouvé, sans difficulté les cæcums de *Regulus regulus* (L.) ainsi que ceux du sujet de *R. ignicapillus* (Temm.) décrit précédemment ; je ne crois donc pas que ce puisse être une objection contre la valeur de mes observations. D'ailleurs chaque fois, après une première observation à l'œil nu ou à la loupe, j'ai pris encore la précaution de vérifier soigneusement cette absence de cæcum au microscope binoculaire.

Je n'ai trouvé chez aucun auteur de données sur les cæcums de cette espèce, mais d'après mes seules recherches, je crois pouvoir affirmer que *Regulus ignicapillus* (Temm.) présente cette particularité de ne pas avoir normalement de cæcums mais que les exceptions à cette règle sont relativement fréquentes. Dans cet ordre si homogène des Passeriformes, ce cas est évidemment des plus déroutants. J'aurais beaucoup désiré me procurer un certain nombre de représentants d'autres espèces de Régulidés en particulier parmi celles très voisines des nôtres qui vivent en Asie centrale mais je n'ai malheureusement pas abouti dans mes démarches jusqu'à présent.



J'ai rencontré un autre cas à peu près semblable dans l'ordre des Columbiformes. Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la majorité des Columbides présentent deux cæcums du type plein lymphoïde. Nous avons vu en particulier que les Pigeons et les Tourterelles se rangeaient parmi ceux présentant cette disposition anatomique. Or, j'ai eu l'occasion de disséquer trois individus de *Streptopelia decaocto* (Frisvaldsky) ; ils furent sacrifiés par leur propriétaire au début de la guerre. Ces trois oiseaux, un couple assez vieux et un de leurs enfants, adulte lui aussi, étaient en parfaite santé. Tous

trois nés en cage étaient absolument semblables extérieurement à part les légers signes qui dans cette espèce forment des caractères sexuels secondaires. Il y avait un seul mâle et deux femelles.

Ils furent tués devant moi et je les ai disséqués immédiatement. J'eus la surprise de constater que l'une des femelles présentait des cæcums tandis que je n'ai pu en relever la moindre trace chez les deux autres sujets, malgré les plus minutieuses recherches. D'ailleurs chez le spécimen qui en possédait, ces organes étaient parfaitement visibles : le cæcum droit avait une longueur de 3,3 mm. tandis que le gauche légèrement plus développé atteignait 4,2 mm. Il y avait entre eux une certaine dissymétrie dans leur position sur l'intestin, celui de droite se trouvait selon la règle générale, un peu plus loin de l'anus que le gauche, ce décalage étant exactement de 0,6 mm. Notons encore que le gros intestin avait une longueur de 27 mm.

Ces cæcums étaient du type plein lymphoïde avec un aspect granuleux fort peu accentué. Ils présentaient toutes les caractéristiques dont nous avons longuement parlé à propos de cette sorte d'organe, tant au point de vue irrigation que pour leur relation avec l'intestin et leurs replis iléo-cæcaux.

Les deux autres Colombes à collier révélèrent une absence totale de cæcum. Et mes observations furent faites dans de telles conditions que je suis absolument certain des faits. J'avais devant moi le premier sujet en présentant et je pouvais comparer facilement. De plus aucune cause d'erreur possible : les deux oiseaux étaient d'une fraîcheur absolue ; ils étaient encore chauds. De plus il n'y avait pas la moindre parcelle de graisse le long de l'intestin ni dans le méso et rien n'aurait donc pu me cacher ces organes. Bref après un examen des plus attentif, je dus me rendre à l'évidence : absence totale de cæcum. L'intestin chez tous les deux était tout à fait normal. Il mesurait chez le mâle 450 mm. et 565 mm. chez la femelle ; chez le sujet présentant des cæcums il avait une longueur de 562 mm. Le tube digestif assez long chez cette espèce comme chez tous les Columbides est par contre assez fin ; en effet son calibre variait de 2,5 mm. à 3 mm. seulement.

N'ayant vu que trois individus de *Streptopelia decaocto* (Frisch) je ne puis dire quelle est la règle générale à propos de la présence ou de l'absence des cæcums. Il faudrait en voir en grand nombre pour pouvoir conclure à ce sujet. Néanmoins il reste que

cette espèce présente encore plus, sans doute, que *Regulus ignicapillus* (Temm.) une grande instabilité vis-à-vis de ces organes. Nous serait-il permis de considérer que les cæcums sont chez cette espèce de Columbides en voie de régression et qu'elle tend à la formule de l'absence totale et régulière que nous avons constatée chez un certain nombre d'autres genres ? Mais si l'on admet ce point de vue que dire du cas des Roitelets ?



Nous voudrions maintenant donner un bref aperçu sur les variations analogues à celles que nous venons de décrire et qui avaient été déjà signalées par différents auteurs. Il faut tout d'abord spécifier que cette instabilité cæcale paraît affecter uniquement les espèces à cæcums lymphoïdes. C'est pourquoi KOSTANECKI (1) put douter de la valeur des observations de SCHIMKEWITSCH sur la grue ou le casoar : celui-ci les décrit, nous dit-il, la première comme ne possédant qu'un seul cæcum et le second comme n'en ayant pas du tout. Mais KOSTANECKI s'avance peut-être un peu trop, lui aussi, en affirmant que ces observations sont fausses car « jamais on ne constate chez eux de variations individuelles ». En admettant même que ces termes de variation individuelle ne correspondent dans la pensée du savant polonais qu'à ce changement de type de cæcum ou à leur absence imprévue, et non à cette variabilité si fréquente dans la taille et la forme qu'il ne songe certainement pas à nier je crois néanmoins que son affirmation est beaucoup trop catégorique. Je me contenterais, en mettant en doute les observations de SCHIMKEWITSCH qu'il nous rapporte, — sans malheureusement nous donner de référence — d'affirmer que jusqu'à présent aucun cas ne peut nous être proposé avec la rigueur scientifique et les précisions sur les conditions d'examen que nous sommes en droit d'exiger.

Il nous faut maintenant préciser la valeur des observations de différents auteurs à propos de cette instabilité cæcale. Nous avons déjà dit en parlant des Ardéidés et du fait de l'unicité des cæcums dans cette famille que nous ne connaissions pas, en fait, d'autres cas dûment constatés de cæcums impairs, fût-ce comme variations individuelles. Toutefois réservant notre jugement sur les différentes

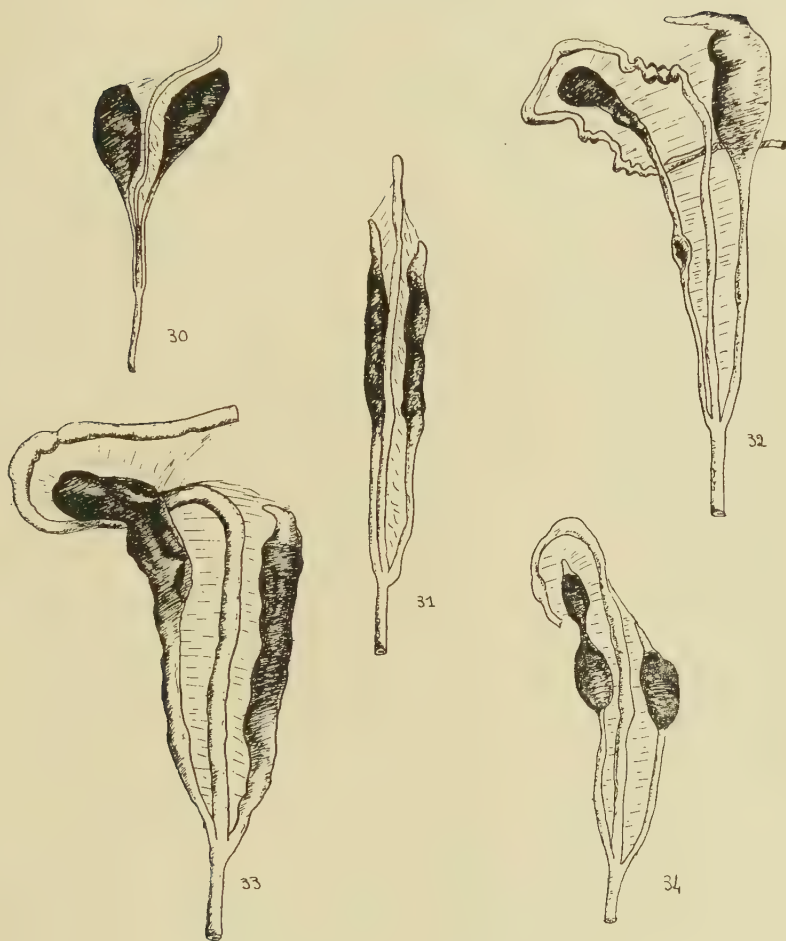
(1) K. KOSTANECKI — Les cæcums des vertébrés etc... p. 70 en note.

observations présentées par certains savants, faute de données précises sur les conditions d'examen, nous n'avons pas voulu exclure la possibilité de telles exceptions ; celles-ci seraient d'ailleurs très rares puisque sur plus d'un millier d'oiseaux que j'ai disséqués, je n'en ai jamais rencontré.

Certaines espèces, telle que le Cormoran, *Phalacrocorax carbo* (L.) ont été décrites par de nombreux auteurs mais tandis que PERRAULT, CUVIER, CARUS, OWEN ne lui trouvent aucun cæcum, SIEBOLD et STANNIUS lui en reconnaissent un seul, et GARROD, MAUMUS, MITCHELL et KOSTANECKI en décrivent deux. Moi-même dans les exemplaires de cette espèce que j'ai disséqués j'ai toujours trouvé deux petits cæcums variant de 8 à 15 mm. ce qui correspond bien aux dimensions de 1 cm. que leur donne MAUMUS. Cet auteur n'a recours pour expliquer ces divergences d'opinion qu'au fait qu'une erreur est facile à faire dans l'observation par suite des dimensions restreintes ou de l'accolement des deux cæcums. Au contraire KOSTANECKI à propos de cette même contradiction d'opinions l'explique par les variations individuelles de ces organes. Il admet ainsi, malgré ses observations personnelles, cette espèce comme particulièrement instable à ce sujet et pour mettre tout le monde d'accord il donne raison à chacun d'entre eux.

Un autre cas analogue se présente avec *Picus viridis* L. La plupart des auteurs l'ont décrit comme ne possédant pas de cæcum ; c'est en s'appuyant sur ces affirmations ainsi que sur ces recherches personnelles sur *Dryobates major* (L.) que MAUMUS rejette comme erronées les observations de SIEBOLD et STANNIUS. Par suite du manque de précision apportée par ces auteurs, il est juste de mettre en doute la valeur de leurs renseignements. Mais d'après ce que nous avons vu précédemment, nous pouvons dire aussi que MAUMUS n'a pas le droit sur ce point d'anatomie de conclure pour une espèce en en ayant étudié une autre même très voisine. Il faudrait encore ajouter que GADOW dans ses tables de Thier-Reichs reconnaît justement à cette espèce, à l'exclusion de tout autre Pic, la présence accidentelle de deux petits cæcums apparaissant comme de petites papilles de 1 mm. sur l'intestin. Mais comme il ne nous donne aucun détail sur ces exceptions, ne nous dit même pas s'il les a observées personnellement et avec quelle fréquence, nous ne pouvons non plus tenir compte de ses affirmations autrement que pour dire aux chercheurs : attention !

VARIATIONS
DANS UNE MÊME SOUS-ESPÈCE



30 à 34) *Strix aluco sylvatica* (Shaw) (Strigidés)

30) Sujet jeune.

(2 / 3 GRANDEUR NATURELLE)

Pour mon compte personnel, je n'ai pas une seule fois trouvé de cæcum dans la dizaine de *Picus viridis* L. que j'ai disséqués.

Il est certain qu'il y a des variations individuelles se traduisant par la présence ou l'absence de cæcums du type plein lymphoïde suivant les sujets ; je suis aussi persuadé que les exceptions peuvent affecter un bon nombre d'espèces mais qu'elles restent néanmoins assez rares. De plus pour pouvoir les admettre d'après les observations d'un auteur, avec certitude, il faut que les détails sur les conditions dans lesquelles il a été opéré soient spécifiés de telle sorte qu'ils nous garantissent la rigueur scientifique de son examen. Ce n'est malheureusement pas ce que nous trouvons dans la littérature scientifique à ce sujet ; aussi je crois que le plus sage n'est ni de rejeter avec intransigeance certaines observations de nos prédécesseurs comme ne cadrant pas avec les nôtres propres, comme le voudrait MAUMUS, ni d'admettre, avec KOSTANECKI, que la possibilité des variations individuelles explique la diversité des opinions surtout à propos de certaines espèces, mais je suis fermement persuadé que là encore il faut savoir se tenir en un juste milieu : tout en voyant les difficultés d'examen et les imprécisions sur les conditions qui les entourent, nous devons, faute de garantie, mettre en doute leur valeur mais ne pas les rejeter comme impossibles parce que nous savons avec certitude que de telles variations existent exceptionnellement. Enfin il faut rendre cette justice que ces observations si déficientes soient-elles, peuvent être d'un grand secours pour mettre en éveil l'attention de l'anatomiste.



Il nous faut voir maintenant les variations cæcales qui se manifestent, toujours à l'intérieur de l'espèce, par des différences de forme, de taille, de relation avec l'intestin et même, jusqu'à un certain point, de structure, mais sans toutefois qu'il y ait changement dans le type du cæcum.

Commençons par étudier les variations de forme et de taille. Celles-ci sont plus nombreuses chez les Oiseaux ayant des cæcums du type sacculé mais nous ne pouvons cependant pas les passer sous silence chez les autres. Nous pourrions même dire que relativement ces cæcums réalisent les plus grandes variations individuelles de taille qui existent puisqu'elles vont du simple au double et même

au triple. Ainsi chez la Mésange à longue queue, que j'ai citée dans mon premier chapitre, ces organes, bien que réduits à l'état de simple papille, ont une dimension allant de 0,5 mm. à 1,3 mm. Pour treize individus de *Sylvia communis* Lath., j'ai noté la variation de taille de 1,5 mm. à 3,7 mm. Chez huit *Muscicapa striata* (Pallas) les cæcums avaient de 1,4 à 4,4 mm. ; chez dix *Anthus trivialis* (L.) de 1,3 à 3 mm.

Les variations de taille se trouvent encore fort accentuées dans les espèces ayant des cæcums d'une plus grande dimension ; ainsi chez *Pica pica* (L.), pour dix exemplaires, j'ai obtenu des dimensions allant de 5,5 mm. à 13,6 mm.

Quant aux variations de forme des cæcums pleins, nous pouvons dire que chez toutes les espèces où ils affectent normalement la forme globulaire, telle que nous l'avons signalée en particulier chez les *Passer*, on trouve assez souvent des individus présentant des cæcums véritablement cylindriques par suite de ces variations de taille assez considérables que nous venons de signaler.

Néanmoins le type plein ne nous offre pas d'exemples bien intéressants par suite de l'homogénéité que nous lui avons reconnue au cours du chapitre qui lui fut spécialement consacré, ce genre de cæcums donne bien peu de prise à des variations individuelles d'une grande amplitude. Au contraire les espèces à cæcums sacculés nous présentent toute une série de variations individuelles extrêmement curieuses par suite de leur variété.

Le premier exemple que nous prendrons est particulièrement typique : il s'agit de *Strix aluco* L. (Fig. 30 à 34). Nous avons vu que chez les Strigiformes les cæcums sont du type sacculé pédiculé mais avec de nombreuses variétés de formes. Le cas général est que ces organes sont constitués par un pédicule assez fin, 1 à 3 mm. de diamètre, occupant la moitié au moins de leur longueur auquel fait suite une sorte d'ampoule le plus souvent très distendue par les matières en voie de digestion. A l'état normal quelle que soit l'heure à laquelle la bête est tuée dans la nature, on trouve cette poche abondamment garnie de substances intestinales, malgré une digestion fort avancée, et bien que l'intestin soit alors à peu près vide ; on peut conclure de ce fait que les matières séjournent plus longtemps dans les cæcums qu'en n'importe quel autre lieu du tube digestif. Il m'est arrivé cependant de trouver une fois ces organes totalement vides ; c'était chez un chat-huant qui avait été oublié en cage depuis

quelques jours. Quand j'ai pensé à lui, il était trop tard et je l'ai retrouvé sur le dos, mort depuis une heure à peine car il était encore chaud. La pauvre bête était réellement réduite à l'état squelettique, le sternum faisant violemment saillie d'entre les plumes. L'ayant disséqué aussitôt je me trouvai en présence d'un appareil digestif complètement vide, et pour cause. Les deux cæcums au lieu d'être gonflés en massue formaient une sorte de boyau tubuliforme mais avec des parois plissées et aplaties, ce qui leur donnait une allure très différente des véritables cæcums cylindriques.

Dans les individus que j'ai examinés dans cette espèce *Strix aluco* L., j'ai trouvé toutes sortes de figures. Ainsi chez une femelle adulte qui fut tuée, dans le Puy-de-Dôme, le 8 juin 1937, j'ai fait les observations suivantes : pour un intestin de 890 mm. de long les cæcums avaient comme dimensions le droit 110 mm. et le gauche 115 mm. situés tous deux au même niveau à 65 mm. du cloaque. La conformation de ces deux organes était extrêmement dissemblable par suite de la différence de quantité de matières intestinales qui se trouvaient en chacun d'eux. En effet le cæcum gauche offrait à 60 mm. de sa base une brusque dilatation presque régulière de 12 mm. de largeur, terminée toutefois par une sorte de pointe très mince de 10 mm. de long, recourbée à angle droit vers l'intestin grêle ; le cæcum droit au contraire était constitué par un long pédicule ne possédant qu'une très faible ampoule terminale complètement incluse dans le mésentère de la courbe intestinale selon le tableau normal des Strigiformes. Le cæcum droit présentait en outre l'anomalie assez curieuse d'avoir, au milieu environ de son pédicule, une petite dilatation, formant hernie, garnie de matières en voie de digestion, alors que, au-dessus comme au-dessous, il était entièrement vide. Au point de vue dimension ces cæcums sont parmi les plus grands que j'ai rencontrés dans cette espèce.

Chez un autre sujet, un mâle, tué le 22 mars 1938, à Chevilly (Seine), j'ai relevé une forme très différente de cæcums. Le cæcum gauche qui n'avait que 70 mm. de longueur présentait aussi une ampoule subterminale de 20 mm. de long sur 7,5 de large dans son plus grand diamètre, l'extrémité étant constituée par une sorte de pointe appendiculaire de 9 mm. Le droit qui mesurait 80 mm. se terminait par un double renflement coupé d'un étranglement très net de 3 mm. de long sur 1,3 mm. de diamètre ; la première ampoule présentait une longueur de 18 mm. pour une largeur maximum de

5,2 tandis que la deuxième était un peu moins gonflée bien que aussi longue, mais finissait légèrement en pointe. Les pédicules des deux cæcums, entièrement vides, étaient tout à fait comparables. Leur diamètre ne dépassait pas 1,5 mm.

Chez d'autres individus, en particulier chez les jeunes, j'ai rencontré la forme caractéristique en massue telle que l'a décrite MAUMUS. Ainsi chez un petit chat-huant que j'ai pris au nid à Saint-Diery dans les Monts Dore et qui n'avait pas plus de huit jours, j'ai trouvé pour un intestin de 120 mm. deux cæcums égaux de 50 mm. situés à 36 mm. de l'ampoule rectale. Ces deux cæcums égaux étaient constitués par un pédicule de 30 mm. environ auquel faisait suite une vaste poche à peu près régulière de 20 mm. sur 10 dans sa plus grande largeur, abondamment garnie de matières en voie de digestion. Ils ne présentaient pas trace, ni l'un ni l'autre, de pointe appendiculaire et réalisaient ainsi parfaitement la forme en massue.

Ces grandes variations individuelles qui se rencontrent chez *Strix aluco* L. sont tout aussi fréquentes chez les autres espèces de Strigiformes. Si nous en avons décrit l'un ou l'autre type bien caractérisé nous n'avons fait que choisir au milieu de tout un ensemble extrêmement curieux. Remarquons enfin que chez les Strigiformes, dans la plupart des cas, le cæcum gauche est le plus développé ou si par hasard le cas contraire se rencontre, son ampoule terminale est quand même plus grande et plus gonflée que celle de droite. Il est remarquable aussi que, par suite des vaisseaux qui passent par le pont mésentérique reliant ce cæcum gauche au duodénum et au gésier, l'irrigation de ce cæcum est beaucoup plus développée que pour l'autre qui reçoit seulement des artérioles de l'artère mésentérique. Ces deux phénomènes ont évidemment une étroite corrélation et l'absorption se fait certainement avec plus d'activité dans le cæcum gauche que dans le cæcum droit. Si je n'ai pas donné ces détails et cette conclusion à propos de l'irrigation des cæcums sacculés, c'est que mes constatations n'étant bien établies que pour les Strigiformes, je voulais éviter de me prononcer pour les autres ordres ; j'ai cru qu'il était préférable de relater ces observations à la suite de l'étude détaillée des cæcums de *Strix aluco* L. qui vient d'être faite.



Chez les Strigiformes, comme d'ailleurs chez toutes les espèces à cæcums strictement sacculés pédiculés, si nous trouvons une grande variété de formes, nous ne rencontrons pas moins de grandes variations dans la taille. C'est ainsi que chez cette même espèce *Strix aluco* L. pour les douze exemplaires adultes que j'ai examinés, j'ai trouvé des cæcums de toutes tailles depuis 59 mm. jusqu'à 116 mm.

Chez l'effraie, *Tyto alba* (Scopoli) les variations de dimensions sont encore plus considérables puisque pour douze sujets disséqués, j'ai relevé les chiffres suivants : pour le cæcum gauche de 23 à 68 mm., pour le droit de 24 à 65 mm. ce qui fait des variations de l'ordre d'un peu plus du simple au double. Remarquons en passant que chez cette espèce, les cæcums ont fréquemment une allure en massue caractéristique telle que je l'ai déjà signalée à propos de certains *Strix aluco* L. De toutes façons ils s'éloignent peu de cette forme et ne connaissent jamais de variation individuelle d'une grande ampleur à ce point de vue.

Si nous examinons maintenant les variations des cæcums dans les espèces ayant ces organes du type sacculé non pédiculé, telles que toutes celles constituant l'ordre des galliformes, nous constatons encore d'assez grandes différences de taille, mais, par contre, une certaine similitude de forme entre les sujets de chacune de ces espèces. C'est ainsi que sur les dix exemplaires que j'ai examinés de *Perdix perdix* (L.) j'ai noté les observations suivantes : les deux cæcums étaient inégaux et, contrairement à ce que j'ai signalé chez les Strigiformes, c'était ici toujours le droit le plus long de quelques millimètres au minimum, parfois d'un centimètre. Les dimensions variaient pour celui-ci de 120 mm. à 188 mm. et pour le gauche de 113 mm. à 181 mm. pour des intestins de 620 à 765 mm. y compris le gros intestin, qui avait lui-même de 60 à 75 mm.

Quant à la forme, ces cæcums étaient à peu près tous semblables. Le tiers ou le quart inférieur formait une partie claire où ne séjournaient guère de matières intestinales mais sans toutefois constituer nettement un pédicule à cause de son diamètre à peine plus petit que la portion qui le prolongeait. Celle-ci de couleur foncée avec des bandes longitudinales claires, formait une poche abondamment remplie de matières en voie de digestion. Nous avons vu la signification de ces raies, il n'est plus nécessaire d'y revenir ; le plus souvent elles étaient au nombre de sept mais à cause des anastomoses qui les réunissent, il est difficile de les suivre d'un bout à l'autre.

A part un gonflement plus ou moins accentué des cæcums je n'ai relevé aucune différence notable entre eux qui vaille la peine d'être signalée.

J'ai constaté aussi de grandes variations de taille des cæcums chez les six Lagopèdes que j'ai eus entre les mains. Il s'agit de *Lagopus lagopus* (Briss.) dont trois provenaient de Terre-Neuve et appartenaient à la variété *L. l. alleni* Stejneger ; les trois autres m'avaient été envoyés de Norvège. J'ai été amené à donner au cours du deuxième chapitre les chiffres qui font constater les variations considérables de longueur cæcale chez cette espèce mais cela ne dispense pas de donner ici quelques indications complémentaires. Les cæcums dont les dimensions varient de 392 à 625 mm. sont normalement d'inégale grandeur mais c'est tantôt l'un tantôt l'autre qui se trouve le plus long, d'après mes observations personnelles : l'un d'eux les avait tous les deux égaux : 470 mm. tandis que trois fois le cæcum droit était nettement plus long que le gauche, 400 contre 392 mm., 490 contre 450 mm., 625 contre 590 mm. J'ai trouvé aussi deux fois l'inverse : le cæcum droit ayant 440 mm. pour un gauche de 455 et dans l'autre cas 515 contre 520 mm.

Il est curieux de remarquer que MAGNAN dans les vingt examens de *Lagopus albus* Gm. qu'il relate ne trouve pas une seule fois le cæcum gauche plus long que le droit et trois fois seulement ils sont tous deux de même longueur. De plus il s'est trouvé en face d'individus ayant nettement des cæcums plus longs que ceux des miens : les variations qu'il nous donne s'étendent de 450 à 730 mm. Quoi qu'il en soit, il reste que les Lagopèdes non seulement ont proportionnellement à leur tube digestif les plus longs cæcums parmi les oiseaux, mais ils présentent aussi des variations individuelles par rapport à la taille qui sont vraiment remarquables. Leur forme est parfois assez différente selon les sujets mais seulement par suite de boursofflures locales.

Un autre cas très curieux de variation individuelle des cæcums que j'ai eu l'occasion de constater était lié à une anomalie assez considérable de taille. C'était chez un bécasseau maubèche tué aux environs de Sallenelles (Calvados) le 14 septembre 1936. Ce spécimen de *Calidris canutus canutus* (L.) était d'une grosseur presque double de celle normale. Il fut envoyé au laboratoire d'Ornithologie du Muséum qui confirma la détermination en notant que les collections en contenaient un presque aussi grand. La longueur intestinale était

de 636 mm. ; au lieu d'osciller entre 400 à 550 comme c'est normal en cette espèce. Le cæcum gauche avait 68 mm. et le droit 73 mm. et ils étaient situés tous deux à 26,4 mm. du cloaque tandis que d'habitude ces organes n'atteignent que 40 à 50 mm. environ.

Pour conclure cette brève étude, il nous faut encore faire remarquer que dans tous les cas que nous venons de citer de variations individuelles portant sur la forme ou sur la taille, que ce soit dans les cæcums de type plein ou ceux de type sacculé, il ne s'agit que de dissemblances tout à fait secondaires qui n'affectent pas les caractères essentiels de ce type et par conséquent le respectent. De plus à propos des variations de forme des cæcums sacculés, nous devons ajouter, que selon toute vraisemblance, un même cæcum doit pouvoir prendre toute une série d'allures différentes selon qu'il y a afflux plus ou moins grand de matières intestinales, suivant les contractions des muscles qui se trouvent dans les parois de cet organe et donc selon les heures de la journée. Cette conclusion a forcément comme conséquence de nous rendre très prudent dans la description des cæcums d'une espèce d'oiseau : pour pouvoir juger de la forme normale, fréquente, de ces organes, il est nécessaire d'avoir observé des séries assez considérables d'individus sous peine de généralisation fausse parce que trop hâtive.



Parmi les variations individuelles, à côté de celles que nous venons de signaler, il y en a encore toute une série que nous ne ferons que rappeler brièvement parce qu'elles ont déjà été l'objet d'études assez détaillées dans la première partie de ce travail. Tout d'abord par rapport à l'emplacement des cæcums sur le tube digestif. Nous avons vu que chez la plupart des espèces présentant ces organes du type plein, il est rare de trouver des implantations symétriques. Le plus souvent le cæcum droit se trouve plus loin que le gauche du cloaque. Et pourtant dans presque toutes les espèces nous avons trouvé des sujets offrant la disposition inverse. Par contre chez les Oiseaux à cæcums sacculés, il est tout à fait anormal de constater un décalage de niveau entre les deux cæcums.

Nous avons vu également l'assymétrie qui existe dans l'emplacement des embouchures des cæcums par rapport au mésentère dorsal. Ceci est encore une source importante de variations indivi-

duelles. Ainsi chez certaines espèces de Falconidés, il est possible de ranger toute une série de types allant depuis la disposition latérale (le cæcum gauche étant légèrement déporté vers la face ventrale et le droit vers la face dorsale) jusqu'à l'accolement complet des bases des cæcums que nous avons déjà signalé.

Vis-à-vis du mésentère il y a encore d'autres variations individuelles provenant du fait qu'il est plus ou moins lâche et par conséquent accole étroitement ces organes à l'intestin grêle ou leur laisse au contraire une certaine liberté. Mais ces phénomènes sont pratiquement sans aucune influence sur l'anatomie des cæcums et n'ont qu'un intérêt tout à fait restreint.

Une autre variation individuelle qui atteint profondément la structure du cæcum est celle que nous avons déjà signalée à propos de *Turdus merula* L. et *Alca torda* L. Nous avons vu comment, selon les sujets, le tissu lymphoïde qui envahit la plus grande partie des tissus du cæcum, peut déborder sa base et gagner, de tous les côtés, les muqueuses de l'intestin ou au contraire se localiser dans les parties supérieures des cæcums, laissant la structure intestinale, avec des villosités bien caractérisées, s'installer dans la base qui devient ainsi un lieu d'absorption au lieu d'être une partie de l'organe sécréteur.

Il nous faut enfin signaler que si nous n'avons jamais remarqué de variation des cæcums selon le sexe, par contre chez certaines espèces en ayant du type plein, il y a des différences très nettes selon l'âge des individus. Contrairement à ce que l'on pourrait attendre, après un accroissement dans les dimensions qui suit le développement du jeune, on rencontre à partir de l'état adulte une certaine résorption des tissus et par conséquent diminution de taille de ces cæcums.

Je n'ai bien pu constater ce phénomène que chez les oiseaux ayant des cæcums pleins cylindriques assez fins. Il est probable que ce même phénomène, s'il a lieu, n'est pas perceptible pour des organes assez massifs comme par exemple chez les Pigeons où je n'ai jamais pu rien remarquer de semblable.

Mes observations ont porté sur les Corvidés, en particulier *Corvus corone* L., *Colæus monedula* (L.) et *Pica pica* (L.). Ainsi chez le choucas j'ai trouvé chez des embryons qui allaient éclore des cæcums de 2 à 5 mm. déjà très nets par conséquent. Chez les jeunes prêts à sortir du nid, donc à peine âgés de quinze jours, les cæcums atteignaient généralement de 8 à 12 mm. Au contraire chez les individus

adultes que j'ai disséqués je n'ai trouvé à ces organes que de 5 à 8 mm., très rarement 9 mm.

J'ai constaté le même phénomène chez *Corvus corone* L. où j'ai noté des cæcums de 10 à 15 mm. pour les jeunes tandis que chez les adultes ils varient de 7 à 10 mm. Même fait quoique un peu moins net chez la Pie.

Je n'ai jamais rien rencontré de semblable chez les Oiseaux à cæcums sacculés — ce qui d'ailleurs n'est pas étonnant. — En effet dans le cas d'organe lymphoïde, leur rôle évident est la défense de l'organisme contre les agents microbiens, comme c'est celui de toutes les glandes lymphoïdes. Or nous savons que dans le jeune âge, l'individu plus fragile a besoin d'être mieux armé contre les microbes et c'est pourquoi le tissu lymphoïde est alors plus développé. A mesure qu'il vieillit, le jeune acquiert une résistance personnelle plus grande et le rôle de ces organes lymphoïdes allant en diminuant, ils ont tendance à se résorber tout comme cette autre glande lymphoïde qu'est le diverticule de Meckel et qui disparaît complètement chez les Corvidés, comme chez tous les Passeriformes.



Après avoir étudié au cours des chapitres précédents les variations affectant des groupes d'oiseaux plus ou moins étendus et plus ou moins proches les uns des autres, nous venons de voir celles qui touchent les individus d'une même espèce soit en changeant complètement leur type de cæcums, soit en modifiant seulement l'un ou l'autre de leurs caractères.

C'est pour une grande part en nous basant sur cette étude des variations et sur leur fréquence ne se soumettant, du moins le croyons-nous, à aucune règle, que nous allons entreprendre au cours de la troisième partie de ce travail, de réfuter la thèse traditionnelle.

TROISIÈME PARTIE

Les Cæcums et la nutrition chez les Oiseaux

Chapitre VI

LE DÉVELOPPEMENT CÆCAL ET LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Au cours de l'historique nous avons assisté à la naissance et au développement de ce que nous avons appelé la « théorie traditionnelle » d'après laquelle on prétend établir une étroite corrélation entre le régime alimentaire des Oiseaux et le développement de leurs cæcums. Avant d'en entreprendre la critique méthodique, il y a lieu de préciser tout d'abord, par l'observation, les rapports qu'il pourrait y avoir entre l'alimentation et le développement cæcal. Pour cela nous allons étudier les divers régimes alimentaires. Bien que nous nous efforcerons de choisir ceux qui sont le moins variables, il ne faut pas oublier que chez les Oiseaux, il y a peu de groupes et même peu d'espèces adaptés à une nourriture exclusive. Nous allons voir que pour chaque régime que nous caractériserons de notre mieux, il existe à peu près tous les types de cæcums ; puis pour compléter nous étudierons quelques types qui, bien que faisant partie d'un groupe présentant un régime assez fixe, se sont adaptés à une alimentation toute différente : nous ne constaterons néanmoins aucune répercussion de ce phénomène sur leur appareil cæcal.

Dans le chapitre suivant nous déterminerons la position exacte qu'occupent les différents auteurs, les arguments sur lesquels ils basent leurs affirmations et les conclusions qu'ils tirent de leurs observations. Nous établirons combien l'édifice de cette théorie

traditionnelle est fragile et d'ailleurs dès les premiers coups de la critique, il sera à terre : par l'anatomie seule il est impossible de solutionner ce problème du rôle des cæcums ; alors dans quel sens doivent désormais s'orienter les recherches ? Les tentatives expérimentales qui ont été faites à ce sujet restent insuffisantes et même cette voie qui est toute négative, comme nous le verrons, ne pourra jamais donner une réponse affirmative : un seul chemin s'ouvre : c'est l'étude de la faune et de la flore microscopique vivant dans l'intestin et les cæcums des Oiseaux, études qui, malgré quelques travaux fragmentaires, restent encore à entreprendre par la base.



Parmi les Oiseaux à régime (1) assez bien défini se placent en premier lieu des Oiseaux de proie qui constituent les deux grands ordres si différents l'un de l'autre, les Falconiformes et les Strigiformes. Ils ont cependant ce point commun qui est une alimentation à peu près identique. Les Rapaces diurnes se nourrissent normalement de petits vertébrés terrestres surtout mammifères et oiseaux, tandis que les Nocturnes sont plutôt spécialisés dans la capture des rongeurs. Il est possible néanmoins de trouver des rapports extrêmement étroits entre le régime de certaines espèces appartenant à l'un ou l'autre de ces ordres. Ainsi je citerai la Crecerelle, *Falco tinnunculus* L. et la Chevêche *Carine noctua* (Scopoli). La base de la nourriture de l'un comme de l'autre est constituée par de petits rongeurs et surtout par le Campagnol des champs dont ils sont extrêmement friands. J'ai pu constater le fait avec évidence en Limagne ; autrefois, de l'avis unanime, les Campagnols y étaient rares ; les Faucons Crecerelles y étaient à peine connus et la Chevêche peu répandue. Par suite des circonstances favorables le Campagnol depuis 25 ans s'est

(1) Pour toutes indications concernant le régime alimentaire on consultera avec profit les ouvrages suivants où j'ai d'ailleurs largement puisé.

NAUMANN — Naturgeschichte der Vogel Mitteleuropas — Herausgegeben von Dr KARL R. HENNIGKE in Gera.

BREHMS — Tierleben aller gemeinen Kunde des Tierreichs — Herausgegeben von Pr. Dr OTTO ZUR STRASZEN — 1911.

Ainsi que les si nombreuses études ornithologiques parues depuis quelques années dans les divers bulletins scientifiques en particulier l'Oiseau et la Revue française d'Ornithologie et Alauda.

propagé avec rapidité et foisonne actuellement dans le pays. Les crecerelles sont devenues très nombreuses grâce à une multiplication sur un rythme accéléré : chaque année la plupart des couples fait deux couvées, la première de sept ou huit œufs et la seconde de cinq œufs en moyenne. La Chevêche est également très abondante.

Comme les Campagnols se promènent surtout le jour c'est une proie tout indiquée pour le Faucon qui à part cela se contente de quelques insectes, sauterelles ou gros coléoptères. Mais la Chevêche n'a non plus aucune difficulté à se nourrir de ces petits rongeurs car, parmi les Nocturnes, elle sort bonne première. Il n'est pas rare de la voir en été, au moment où elle doit nourrir ses petits, se mettre en chasse dès quatre ou cinq heures du soir. Même en plein midi il lui arrive de capturer un campagnol imprudent qui se promène sous son gîte. D'ailleurs elle voit très clair en plein jour et il suffit pour s'en rendre compte d'avoir cherché à l'approcher, même en se mettant entre le soleil et elle. En terrain découvert, si elle se méfie de vous, elle se lèvera quand vous serez encore à quatre ou cinq cents mètres d'elle. Grâce à ses chasses qui commencent tôt le soir et finissent tard le matin elle fait une destruction considérable de campagnols ; en plus elle mange tout juste pendant ses promenades nocturnes quelques coléoptères.

Il est difficile de trouver, et surtout dans des ordres si différents, des oiseaux ayant des régimes plus comparables. D'ailleurs les Falconiformes comme les Strigiformes sont strictement carnivores et les espèces prises comme exemples peuvent être considérées comme le type de chacun d'eux. On s'attendrait comme conséquence de cette unité d'alimentation à trouver pour les cæcums une analogie très grande sinon une identité absolue. Or nous savons, par ce qui a été dit précédemment sur ces deux ordres, combien ils s'opposent en cela l'un à l'autre et ces deux espèces sont à ce point de vue tout aussi typiques que pour le régime : comme tous les Falconiformes, *Falco tinnunculus* L. présente des cæcums pleins, véritables glandes lymphoïdes, tandis que comme tous les Strigiformes, *Carine noctua* (Scopoli) possède des cæcums sacculés pédiculés qui constituent de même que ceux de ce type, ainsi que nous l'avons dit précédemment, des organes digestifs. Nous verrons ultérieurement comment les partisans de la thèse traditionnelle tentent d'expliquer cette exception incontestable à l'une des règles essentielles de leur système d'après laquelle les carnivores ont normalement de petits cæcums.

Dans les autres ordres d'Oiseaux on ne trouve vraiment aucun carnivore pur. Tout au plus certaines espèces sont-elles friandes de chair mais n'en font pas leur nourriture unique, se rabattant volontiers aussi sur les grenouilles, larves, insectes, vers, etc... C'est ainsi que nous pourrions citer un certain nombre de Gruiformes, de Coraciiformes, etc... Mais par suite de cet éclectisme dans le régime il ne nous est pas permis de tirer de conclusion de l'étude du développement des cæcums. Pour ce qui regarde les carnivores nous nous en tiendrons donc aux deux premiers exemples qui sont d'ailleurs assez probants par eux-mêmes.



Parmi les régimes bien définis se range aussi celui des Piscivores. Un grand nombre d'Oiseaux, appartenant à toutes sortes d'ordres, se nourrissent uniquement de poissons. Nous allons en choisir quelques exemples dont nous examinerons ensuite l'anatomie de l'appareil digestif au point de vue des cæcums.

Un premier groupe très différencié et dont les représentants sont tous exclusivement piscivores est constitué par les Plongeurs. Que ces oiseaux vivent sur le bord de la mer où comme cela arrive surtout au cours de leurs migrations d'hiver, qu'ils séjournent sur des lacs ou des étangs, leur nourriture se compose toujours uniquement de poissons qu'ils capturent en plongeant. D'ailleurs leur estomac très comparable à celui des Carnivores comporte un ventricule succenturié très développé avec seulement un tout petit gésier non musculaire. Comme dans tous les animaux vivant de chair, que ce soit viande ou poisson, la digestion se fait grâce à une sécrétion particulièrement active des sucs gastriques.

Si nous examinons le tube digestif nous constatons que les cæcums chez les différentes espèces de Colymbidés sont constitués par une vaste poche s'ouvrant sur l'intestin sans l'intermédiaire d'aucun pédicule. Ils sont, en général, abondamment gonflés par la matière intestinale. Nous avons déjà suffisamment décrit ces organes pour qu'il soit inutile d'y revenir ici.

Un autre ordre dont les représentants sont exclusivement ichthyophages est celui des Péléciformes. Que nous prenions comme exemple le Fou de Bassan, les Cormorans ou les Phaëtons, nous avons affaire à un régime identique composé uniquement de poissons plus ou moins gros suivant les espèces qui d'ailleurs sont toutes

d'une grande voracité. D'ailleurs à la dissection on se rend bien compte que ces oiseaux, de même que les Colymbidés ont un estomac adapté à ce seul régime.

Par contre en examinant les cæcums nous nous trouvons en face d'une organisation n'ayant aucun point commun avec celle que nous avons signalée précédemment : ce sont des cæcums pleins lymphoïdes que nous avons eu déjà l'occasion de décrire à propos du Cormoran ; nous ne reviendrons pas non plus sur la discussion qui fut soulevée à son sujet. Chez deux individus de *Phaeton lepturus* Daudin qui me furent envoyés de la Réunion, j'ai trouvé chez le premier, pour un intestin de 615 mm. deux cæcums égaux de 6 mm. situés à 16 mm. du cloaque ; chez le second ces deux organes étaient inégaux le droit ayant 4,6 mm. et le gauche 5,4 mm., situés seulement à 6 mm. de l'ampoule rectale et l'intestin n'avait que 380 mm. J'avais affaire dans les deux cas à des adultes, mais je n'ai pu déterminer avec certitude le sexe du premier ; l'autre était une femelle.

Il existe encore un autre groupe d'oiseaux vivant uniquement de poissons : ce sont les Martins-Pêcheurs. Dans la famille des Alcédés il faut distinguer deux tribus : l'une dont les représentants vivent dans les bois ou même les lieux marécageux tels que les rizières et se nourrissent d'insectes de toutes sortes ; l'autre, et c'est celle qui nous intéresse, comprend des espèces habitant uniquement les bords des rivières ou les rivages de la mer et dont l'alimentation se compose exclusivement de poissons. Il est inutile d'insister ici sur la façon dont le Martin-Pêcheur, perché, dans une immobilité absolue, sur une branche morte ou une grosse racine de saule, guette la carpe imprudente, fond dans l'eau au milieu des éclaboussures et des rides, et reparaît quelques secondes après sur son perchoir en tenant par le travers du corps le poisson convoité qui ne tarde pas d'ailleurs à disparaître la tête la première, dans l'immense bec qui le tient. Telle est la seule façon dont ces Oiseaux puissent se nourrir et c'est pour-quoi il arrive d'en trouver de morts quand les froids ont gelé nos rivières et nos étangs.

Et malgré ce régime identique à celui des deux autres groupes que nous avons déjà cités, les Alcédinés présentent une troisième sorte d'organisation anatomique puisque chez eux l'absence de cæcums est la règle, de l'avis unanime des auteurs, et comme je l'ai vérifié moi-même sur plusieurs espèces.

En résumé, nous sommes en présence pour un genre d'alimen-

tation unique de trois types d'Anatomie aussi différents qu'il est possible de les imaginer puisque dans un cas les cæcums sont très développés et constituent des organes proprement digestifs, dans le second ils sont réduits à une sorte de glande lymphoïde et enfin dans le troisième cas, nous sommes obligés de noter leur absence totale.



La même démonstration peut se faire avec encore plus de netteté, si c'est possible, à propos des insectivores. Il ne doit pas y avoir dans la nature trois espèces d'Oiseaux aussi différentes que le sont l'Engoulevent, l'Hirondelle et le Martinet, à posséder un régime plus identique ; tous trois en effet se nourrissent uniquement, comme nous le savons en gobant au vol les insectes qu'ils rencontrent dans leurs circuits multiples. Et pourtant au point de vue anatomique nous retrouvons les mêmes différenciations dans les types de cæcums que nous avons citées à propos des Oiseaux piscivores.

Nous savons déjà que les Caprimulgidés possédaient des cæcums sacculés pédiculés très comparables à ceux des Strigidés. Chez *Caprimulgus europæus* L. les cæcums généralement égaux ont de 35 à 45 mm. pour un intestin de 200 à 300 mm. et sont situés à environ 25 ou 30 mm. du cloaque.

Les Hirondelles comme tous les passereaux, présentent deux petits cæcums lymphoïdes. Par exemple chez *Hirundo rustica* L. ils ont de 2,5 à 5 mm. le droit étant généralement un peu plus petit que le gauche et situé plus loin du cloaque. L'intestin n'est que de 125 à 165 mm. y compris le gros intestin de 9 à 20 mm. Les mêmes observations à peu de choses près peuvent être faites sur *Delichon urbica* (L.) et *Riparia riparia* (L.).

Quant aux Martinets nous avons déjà dit qu'ils se rangeaient parmi les oiseaux dépourvus de cæcums ; ce fait n'est contesté par aucun auteur pour l'espèce si répandue, *Micropus apus* (L.) et j'ai pu le vérifier en outre sur un exemplaire de *Micropus pacificus* (Lath.).

Ces trois types d'organisations se rencontrant, à peu près répartis également, dans les différents oiseaux exclusivement insectivores. Nous savons que l'on trouve des cæcums sacculés pédiculés chez les Méropidés dont le régime est uniquement composé de petits insectes, en particulier à aiguillon venimeux, qu'ils capturent au vol ; exceptionnellement ils les prennent sur les feuilles ou au sol.

Même type de cæcums chez les Cuculidés qui eux préfèrent surtout les chenilles. Nous avons vu que cette disposition anatomique se vérifie non seulement sur nos espèces d'Europe mais aussi sur un bon nombre d'autres de tous pays, et qu'elle peut être considérée comme de règle dans ces deux familles aussi bien que chez les Caprimulgidés, ce qui évidemment n'exclut pas la possibilité d'exceptions.

Les cæcums pleins lymphoïdes que nous avons notés chez les Hirundinidés se retrouvent aussi chez les autres Passeriformes insectivores. Citons les Muscicapidés. Qui ne les a vus pourchassant un papillon dans un vol saccadé et zigzagant ou voletant face à un mur à la recherche d'une proie. Que ce soit par exemple chez *Muscicapa striata* (Pallas) où les cæcums varient de 1,4 à 3,5 mm., chez *M. hypoleuca* (Pallas) où ils ont de 1,2 à 3 mm., ou bien chez *Melænornis edolioides* Swainson où je leur ai trouvé 2,8 mm. chacun dans le seul exemplaire qui me fut envoyé du Sénégal, j'ai partout noté la même organisation qui est d'ailleurs celle de tous les oiseaux de cet ordre, quel que soit leur régime.

Nous pourrions encore citer les Certhiidés dont le bec courbe et si fin ne pourrait leur permettre la moindre fantaisie dans leur régime alimentaire. Leur cæcum tout petit affecte la forme d'une véritable papille lymphoïde accolée à l'intestin. Ainsi chez *Certhia brachydactyla* Brehm ils ont de 0,7 à 2,5 mm. tandis qu'ils n'atteignent que de 0,9 à 1,2 mm. chez *C. familiaris* L.

Quant à l'absence de cæcums que nous avons rencontrée chez les Micropodidés, nous devons le signaler aussi comme étant de règle chez les Pucidés, ainsi que les Upupidés, de même que chez les Alcédinidés insectivores qui composent la tribu des Halcyoninés. Tous ces oiseaux se nourrissent uniquement d'insectes. (Nous reparlerons dans un instant de certains picidés adaptés à un tout autre genre de vie) les uns en les capturant au sol comme la Huppe et souvent certains Pics, d'autres dans les fissures de l'écorce des arbres ou les bois pourris tels que les Pucidés ou enfin comme les Martins-Chasseurs en plein vol.

Dans ces cas de régime insectivore pur nous sommes donc, une fois encore, en face d'un certain nombre d'espèces d'Oiseaux extrêmement différentes qui présentent toutes les variations possibles dans le développement des cæcums exactement comme nous l'avons constaté chez les Carnivores et surtout les Piscivores.



Après l'étude de ces oiseaux à régime si caractérisé il nous faut encore rappeler quelques cas que nous avons mentionnés à propos des variations génériques, spécifiques ou individuelles. En effet ces oiseaux que nous n'avons fait rentrer pour le genre d'alimentation dans aucune des catégories précédentes, bien qu'ils soient zoophages, font preuve dans le choix de leurs proies d'un éclectisme tel qu'il est même tout à fait impossible de donner un nom à leur régime. Ainsi se présentent en particulier les Charadriiformes. Les oiseaux qui composent cet ordre trouvent principalement leur nourriture en fouillant le sol des terrains marécageux ou le sable des plages à marée basse, à l'aide de leur long bec à la forme parfois si bizarre. C'est ainsi qu'ils capturent toutes sortes de vers, de larves d'insectes et d'insectes adultes, de petits crustacés, de petits mollusques surtout des bivalves ou de ceux qui sont dépourvus de coquille et même certains ne dédaignent pas, à l'occasion, de jeunes poissons, des larves de batraciens, etc...

C'est parmi cet ordre, dans la famille des Scolopacidés, que nous avons eu l'occasion de signaler ces variations si curieuses que l'on constate dans le développement cæcal entre des genres extrêmement voisins ou même entre des espèces du même genre. Ceci est d'autant plus étonnant que leur régime est strictement identique. Ainsi c'est dans les mêmes lieux que l'on trouve diverses variétés de *Tringa*, en particulier *Tringa totanus* (L.), où les cæcums sont du type sacculé, et *T. nebularia* (Gunnerus) où ils sont réduits à de simples papilles lymphoïdes. Ces oiseaux à la fin de l'été et au début de l'automne se réunissent en bandes où ces espèces se trouvent mélangées non seulement entre elles mais avec d'autres petits échassiers, pour fouiller la vase des estuaires à la recherche de leur nourriture. D'ailleurs même quand ils vivent par couples nous les retrouvons dans les mêmes localités voisins les uns des autres.

C'est aussi le même genre de vie que nous constatons chez les autres espèces de Scolopacidés déjà signalées à cause de leurs cæcums rudimentaires telles que les Barges, *Limosa limosa* (L.) et *L. lapponica* (L.) ainsi que *Scolopax rusticola* (L.) et *Capella media* (Lath.).

Ce n'est donc pas par une adaptation à un nouveau mode d'alimentation que nous pouvons expliquer ces mutations affectant le type des cæcums dans cette famille, dont les représentants possèdent un régime qui tout en étant très varié n'en est pas moins

défini et qui est en tout cas identiquement le même pour tous.

D'ailleurs nous aboutissons à la même conclusion en étudiant les modes de vie des espèces zoophages d'autres familles où nous avons constaté des variations semblables dans le développement cæcal. C'est ainsi que chez les Laridés qui par leurs habitudes pour chercher leur nourriture se rapprochent le plus des Scolopacidés, nous avons ce cas si inattendu du genre *Anous* à cæcums sacculés tandis que tous les autres possèdent ces organes du type plein lymphoïde. Il est curieux de remarquer que dans cette famille le cas général est inverse de celui que nous avons constaté chez les Scolopacidés et que ces deux familles présentent des exceptions spécifiques ou génériques qui par conséquent s'opposent elle aussi.

Une autre famille dont les sujets ont un régime assez comparable est celle des Alcidés. Le Macareux ou le Pingouin avec leur bec fort fouillent les terrains découverts à marée basse tout comme les Rhynchops ou les Pluviers, pour se procurer les vers, les mollusques et autres proies dont eux aussi font la base de leur nourriture. Et si les Guillemots de même que les mouettes pêchent en plus des poissons, ils ne dédaignent pas coquillages et crustacés qui s'offrent à eux. Et pourtant nous constatons dans cette famille tous les types de cæcums établissant la transition entre ceux proprement lymphoïdes et ceux nettement sacculés. *Fratercula arctica* (L.) dont les cæcums pleins ont de 6 à 12 mm., *Uria aalge* (Pontoppidan) et *U. lomvia* (L.) dont ces organes du même type varient de 15 à 26 mm., n'offrent aucune spécialisation dans le régime, pas plus que *Alca torda* L. dont les différents individus offrent, au sujet des cæcums, les curieuses variations de structure dont nous avons parlé, ni que *Uria grylle* L. où ces organes sont du plus pur type sacculé et atteignent en moyenne 40 et 45 mm. de long. Cette même identité de régime se constate avec la même netteté à propos des deux espèces de Macreuses, où nous avons pourtant trouvé des variations affectant le type même du cæcum. C'est exactement dans les mêmes milieux que *Melanitta fusca* (L.) et *M. nigra* (L.) se reproduisent puis effectuent leurs migrations. Ce sont les mêmes coquillages, les mêmes crustacés et autres petits animaux de toutes sortes qui constituent leur nourriture et pourtant nous avons trouvé chez l'un des cæcums tubuliformes et chez l'autre ces organes sont du type plein lymphoïde.

Parmi les oiseaux zoophages, il nous faut encore mentionner ceux dont l'électisme est devenu si large qu'ils se contentent prati-

quement d'avaler toutes les bestioles qu'ils rencontrent, que ce soit des mulots, de petits oiseaux, des grenouilles, des poissons, des mollusques ou d'autres proies plus petites telles qu'insectes, crustacés, vers ou larves de toutes sortes. Tels sont en particulier les Ciconiidés, les Ardéidés et un certain nombre de Gruiformes. Nous n'insisterons pas sur la variété des types de cæcums qui sont sacculés et très développés chez ces derniers, tandis qu'ils sont lymphoïdes chez les Cigognes et d'autres oiseaux de cette famille et qu'ils sont impairs chez les Hérons. Par suite de leur régime si variable selon les circonstances, il n'est pas possible de tirer une conclusion, dans quelque sens que ce soit, de l'influence que pourrait avoir l'alimentation sur le développement cæcal chez ces différentes espèces.



Après avoir étudié les oiseaux zoophages nous allons maintenant considérer ceux qui sont phytophages. Là encore nous essaierons de diviser suivant des régimes aussi définis que possible. Nous avons constaté précédemment que rares étaient les régimes absolument différenciés chez les oiseaux se nourrissant d'animaux ; le fait est peut-être encore plus exact pour ceux qui mangent des végétaux, que ce soit des graines, des fruits ou des feuilles.

Pour faire la transition entre les espèces zoophages et celles phytophages, il nous semble tout indiqué de parler de celles qui tout en ayant un régime mixte sont nettement spécialisées par rapport à ces deux catégories, telles que les Nectarivores-Insectivores. Les oiseaux adaptés à ce genre si spécial d'alimentation composent les deux grandes familles des Nectariidés et des Trochilidés. On sait en effet que les Colibris du Nouveau-Monde de même que les Oiseaux-Mouches de l'Ancien vivent surtout du nectar que sécrètent les fleurs, qu'ils pompent, en voltigeant autour de celles-ci comme de véritables papillons. Ils ajoutent à ce suc floral qui constitue la base de leur nourriture les insectes qu'ils capturent aussi le plus souvent à l'intérieur des corolles ou bien au vol, comme les gobe-mouches. Les régimes de ces deux sortes d'oiseaux sont ainsi strictement identiques.

Mais ici encore l'examen anatomique de l'appareil digestif nous révèle une opposition qui n'est plus pour nous étonner. Comme tous les Passeriformes, les Nectariidés possèdent des cæcums pleins lym-

phoïdes souvent réduits à l'état d'une papille à peine perceptible située de chaque côté de l'intestin. Nous avons déjà donné les résultats des observations faites sur ces oiseaux aussi nous contenterons-nous de rappeler que c'est chez eux que l'on trouve les plus petits cæcums.

Quant aux Trochilidés, ils ne présentent pas la moindre trace de ces organes et comme il le fut dit également, ce fait a été vérifié sur un certain nombre d'espèces et ne laisse place à aucun doute possible. D'ailleurs la tendance actuelle est de rapprocher cette famille du groupe des Pics et ce serait ainsi un nouveau point de contact entre ces différents oiseaux.



Parmi les régimes à base d'éléments végétaux, le mieux défini est certainement celui des Oiseaux granivores. Il est rare cependant que les différentes espèces de tout ordre, adaptées à ce genre d'alimentation à l'état adulte d'une façon normale, n'aient pas, au moins au temps de leur jeune âge, fait une consommation souvent très grande d'insectes ou de larves d'insectes. Le fait se présente en particulier pour un grand nombre de Phasianidés ; néanmoins à l'état adulte ces oiseaux peuvent être considérés comme strictement granivores et leur organisation anatomique, spécialement celle de leur gésier, est là pour nous le prouver puisque ce dernier est devenu un organe broyeur, tout en muscle.

Nous savons que dans cette famille les cæcums sacculés sont de règle, qu'ils atteignent des dimensions souvent considérables et constituent pour la forme la transition entre ceux du type tubuliforme qui sont normaux chez les Charadriiformes et ceux du type pédiculé tels qu'ils se trouvent chez les Strigiformes. Chez *Meleagris gallo-pavo* par exemple ces organes atteignent de 250 à 360 mm. selon les individus, tandis que dans les différentes espèces de perdrix et de faisans, ils oscillent autour de 130 mm. seulement. Quelles que soient leurs dimensions, d'ailleurs, les cæcums, chez les Phasianidés constituent toujours une vaste poche abondamment garnie, dans les conditions normales, par les matières en voie de digestion.

Parmi les granivores nous trouvons ensuite les Columbidés, ou tout au moins la plus grande partie d'entre eux, car, ainsi que nous le dirons dans un instant, un certain nombre d'espèces se sont

adaptées à un régime uniquement frugivore. Les vrais Pigeons et les Tourterelles se nourrissent exclusivement de graines et leur appareil digestif témoigne aussi de ce régime par la présence du jabot, par le développement musculaire du gésier et par l'allongement de l'intestin. Or chez ces oiseaux nous savons que les cæcums sont du type plein et contrairement à ceux des Phasianidés ne constituent plus des organes digestifs mais de simples glandes lymphoïdes.

Il est curieux de constater que dans cette même famille nous trouvons aussi des genres qui ne présentent pas de cæcums. Nous ferons remarquer tout à l'heure, que les espèces adaptées au régime frugivore sont toutes, à notre connaissance, dépourvues de ces organes. Mais cette absence se constate aussi chez un certain nombre de granivores typiques tels que les Gouras d'après GARROD qui examina *Goura coronata* et *G. victoriæ* ; citons encore *Calænas nicobarica* et *Chalcophaps chrysochlora* d'après GADOW. La même remarque peut se faire dans une famille voisine qui est celle des Dididés à propos du fameux Solitaire des Iles Samôa, *Didunculus strigirostris* (Jard.) qui malgré son régime granivore ne présente pas non plus la moindre trace de cæcums, d'après les observations de GARROD contrôlées par GADOW.

Les variations individuelles que nous avons constatées chez une Tourterelle *Streptopelia decaocto* (Frivaldsky) qui tantôt présente de petits cæcums, tantôt en est dépourvue, ne sont au fond que le résumé de ce que nous constatons dans cet ordre qui d'ailleurs est loin d'être complètement connu au point de vue des cæcums.

Il nous reste encore à mentionner parmi les Oiseaux se nourrissant de graines un certain nombre de Passeriformes. Toutefois la même remarque que pour les Phasianidés peut se faire à propos des familles dont nous allons parler : les jeunes sont le plus souvent nourris exclusivement d'insectes et ce n'est qu'à l'état adulte qu'ils sont vraiment granivores. Citons en particulier les Fringillidés et les Plocéidés. Tout le monde connaît par exemple la prédilection du Tarin, *Carduelis spinus* (L.), pour les graines d'Aulne ou la gourmandise du Chardonneret, *Carduelis carduelis* (L.), vis-à-vis de celles des Chardons. C'est le même amour de la graine qui fait décor-tiquer tant de pommes de pins aux becs croisés, *Loxia curvirostra* (L.), et quand à la suite de leurs invasions brusques ils descendent en bandes dans nos plaines telles que la Normandie, ils détruisent les pommes non pas en mangeant la pulpe mais en allant chercher les pépins au centre du fruit.

Et les oiseaux de ces familles sont constitués anatomiquement en fonction de leur régime, témoin leur bec si fort pour s'attaquer à des graines parfois très dures, leur gésier musculaire et leur intestin si allongé. Si nous examinons les cæcums nous constatons que chez eux comme chez les autres Passeriformes que ce soient des insectivores, des nectariivores ou des omnivores, les cæcums sont de simples papilles lymphoïdes, sur lesquelles nous ne reviendrons pas.

En résumé chez les oiseaux granivores, nous sommes en présence de toutes les organisations possibles au point de vue cæcal, les uns comme les Phasianidés en ont de très grands, de structure digestive, chez les autres ils sont réduits à des organes lymphoïdes plus ou moins développés, (certains Columbides et Fringillidés) ou sont totalement absents (quelques Columbides).

Cette fois encore devant une telle variété du développement cæcal, pour un genre unique d'alimentation pouvons-nous conclure à un rapport entre les deux ?



Après les granivores voyons les frugivores et les herbivores. Notons d'abord qu'il y a peu d'oiseaux adaptés exclusivement à ces différents régimes. La plupart des espèces friandes de fruits, se nourrissent également de graines ou d'insectes selon ce qu'elles rencontrent. Il faut ajouter encore que des Oiseaux strictement frugivores ne peuvent subsister qu'en des pays tropicaux où à toutes saisons ils rencontrent ce qu'ils désirent. Mais sous nos climats tempérés, par suite des saisons, les fruits ne mûrissent que pendant quelques mois, et ce n'est même pas par des migrations que pourrait s'assurer la vie des oiseaux frugivores comme celle des insectivores, car au printemps et au début de l'été ils ne trouveraient encore rien.

Ce régime ne se rencontre à l'état pur que dans deux cas : les Musophagidés et certains Columbides. Nous savons déjà que chez ces oiseaux les cæcums sont totalement absents. Il est piquant de constater que, pour une fois que nous rencontrons une correspondance entre l'homogénéité de l'alimentation et celle de l'anatomie intestinale, la théorie classique se voit dans l'obligation de classer ces oiseaux comme une exception à ses grandes lois : toutes les espèces vivant d'éléments végétaux devraient avoir de longs cæcums !

Quant aux oiseaux herbivores purs, ils ne sont pas moins rares que les frugivores. Par contre nous les trouvons dans nos pays où ils n'ont pas d'ailleurs les mêmes difficultés à vivre que les précédents. Ils se rangent simplement dans deux familles. Le cas le plus caractéristique est celui des Otitidés. Ainsi *Otis tarda* L. se nourrit de toutes les plantes des champs ; elle s'attaque aux céréales, au colza, en hiver, mais préfère les choux, la salade, etc... ne respectant dans les champs que les pommes de terre. Il faut ajouter qu'à l'occasion elle attrape volontiers l'un ou l'autre insecte dont d'ailleurs elle nourrit uniquement ses petits.

Nous avons déjà vu que ces cæcums se présentent sous l'aspect tubuliforme et qu'ils ont un trajet tout à fait spécial, au travers du mésentère, le long de l'intestin grêle, comme l'a fait remarquer KOSTANECKI.

Les autres espèces adaptées au régime herbivore sont les Oies. Chacun sait bien combien les espèces domestiques sont avides de jeunes pousses qu'elles peuvent trouver ; les espèces sauvages ont les mêmes tendances et leur régime est pratiquement à peu près exclusivement herbivore. Or leurs cæcums se présentent selon le même type que chez les Outardes : sacculés tubuliformes, sur lequel les mêmes tendances et leur régime est pratiquement à peu près exclusivement herbivore. Or leurs cæcums se présentent selon le même type que chez les Outardes : sacculés tubuliformes sur lequel nous n'insisterons pas non plus.

En résumé parmi les oiseaux phytophages le régime le plus répandu est celui granivore groupant toutes sortes d'espèces présentant les cæcums les plus divers. Les deux autres genres d'alimentation que ce soit frugivore, que ce soit herbivore, ne se rencontrent que fort peu fréquemment et dans le premier cas les cæcums sont toujours nuls et dans le second toujours bien développés.

Nous devrions parler maintenant des oiseaux omnivores mais par suite des variétés considérables que l'on rencontre entre les régimes réels de ces espèces selon les circonstances où elles se trouvent, les variations dans le développement cæcal que nous pourrions noter ne nous donneraient aucun argument ni pour ni contre une corrélation entre ces deux phénomènes.



Nous avons vu au cours de cette étude comparée des divers régimes alimentaires et du développement cæcal chez les oiseaux, qu'il était pratiquement impossible d'établir un rapport de cause à effet entre eux deux. Mais avant de conclure définitivement nous allons encore pour corroborer ces premières données faire l'expérience inverse : dans un groupe bien homogène et dont l'ensemble des représentants a un genre d'alimentation bien défini, est-ce que le changement naturel de régime d'une espèce va amener chez elle des perturbations anatomiques au point de vue cæcal ? Ces adaptations étant par elles-mêmes très rares nous ne pouvons espérer donner la même amplitude à nos observations que dans la première partie de notre démonstration. Il va falloir ici se contenter de quelques rares cas, mais qui sont suffisamment probants par eux-mêmes.

Nous allons prendre d'abord quelques exemples parmi les Accipitridés, qui sont en général strictement carnivores. Pourtant le Balbuzard fluviatile, *Pandion haliaëtus* (L.), s'est adapté à un régime piscivore absolument exclusif. Il pêche en se laissant tomber sur les poissons qui viennent en surface tout comme les Buses fondent sur les lapins dans les champs. Malgré ce changement de régime nous ne constatons au point de vue des cæcums rien de particulier, d'après les observations de GADOW, qui note que ces organes restent rudimentaires comme chez les autres rapaces diurnes.

Par contre c'est exclusivement insectivore qu'est devenue la Bondrée, *Pernis apivorus* (L.) qui détruit, comme on le sait, une quantité considérable de guêpes, d'abeilles et autres hyménoptères dont elle est particulièrement friande. Et pourtant ainsi que j'ai pu le constater sur l'exemplaire que j'ai disséqué, ses cæcums ne varient en rien de ceux des autres espèces d'Accipitridés. Ils se présentaient sous forme de deux petites glandes lymphoïdes ayant chacune 4,1 mm. mais avec cette anomalie pour les Falconiformes de ne pas être situées au même niveau ; le cæcum droit était 1,7 mm. plus loin que le gauche du cloaque.

Il serait intéressant de faire l'examen de l'appareil digestif de *Gymnogenis typicus* qui est un rapace si curieux par son adaptation à un régime granivore, les graines oléagineuses constituant la base de son alimentation mais je n'ai pu m'en procurer ; nulle part je n'ai pu trouver non plus de précision au sujet de ses cæcums.

Un autre cas vraiment extraordinaire est celui présenté par la famille des Pucidés. Nous savons combien le régime insectivore

est caractéristique de ces espèces pourtant il y a des exceptions. Les *Colaptes* ne se sont-ils pas adaptés à un régime granivore, faisant des réserves de graines à l'automne pour les jours mauvais de l'hiver ? Et pourtant ainsi que l'a constaté GADOW sur *Colaptes auratus* les cæcums font totalement défaut, tout comme chez les autres espèces.

Dans cette même famille un autre cas encore plus extravagant est celui des *Spherapicus* qui sont devenus de véritables nectariivores et qui établissent un lien plus étroit entre les Pics et les Colibris. Sur un exemplaire mâle de *Spherapicus varius* (L.), qui me fut envoyé de Saint-Alexandre de la Gatineau (Canada), j'ai pu constater que cette espèce présentait la disposition anatomique normale des Piciidés pour le point de vue qui nous intéresse c'est-à-dire qu'elle était dépourvue de cæcums. L'intestin atteignait seulement 150 mm. et était d'un calibre assez fin.

Un autre changement dans la nourriture qui, à première vue paraît véritablement une gageure, se rencontre chez un Caprimulgiforme. Les espèces de cet ordre sont essentiellement insectivores et c'est pour cela que nous avons choisi l'Engoulevent, *Caprimulgus europæus* L., comme un des types caractéristiques de ce régime. Et pourtant dans une famille voisine qui ne compte d'ailleurs que cette espèce *Steatornis caripensis* nous sommes en présence d'un oiseau granivore frugivore. Il s'est en effet spécialisé dans les graines oléagineuses et certains fruits à noyaux. Nous savons que les Engoulevents possèdent des cæcums sacculés pédiculés. Les Podarges et en particulier *Podargus cuvieri* d'après les observations de BEDDARD (1) et le dessin qu'il nous donne de son appareil digestif, sont tout à fait identiques à ce point de vue. Nous avons déjà signalé en détail que *Steatornis caripensis* présentait des cæcums bâtis exactement sur ce même type sacculé pédiculé. Ici encore nous sommes obligés de constater que malgré ce changement de régime, nous ne trouvons aucune mutation dans l'anatomie cæcale.

D'autres cas intéressants à examiner de près seraient ceux des Strigiformes ichthyophages tels que les genres *Scotopelix* d'Afrique et *Kettupa* d'Indo-Malaisie mais je n'ai jamais pu m'en procurer ni même trouver la moindre indication sur l'anatomie de leur appareil digestif.

(1) F. E. BEDDARD — On the alimentary Tract of certain Birds and on the Mesenteric Relations of the Intestinal Loops — Proc. zool. Soc. London 1911.

En résumé nous venons de voir dans ce paragraphe que pour des variations essentielles dans le régime d'une espèce, au sein d'un ordre ayant un régime nettement défini, nous ne constatons en aucun cas la moindre mutation correspondante dans l'anatomie cæcale ; nous devons spécifier que nous avons eu affaire, malgré la rareté de ces exceptions, à des espèces présentant tous les genres possibles d'organisation au point de vue des cæcums : absence de ces organes chez les Piciformes, type plein chez les Falconiformes, type sacculé chez les Caprimulgiformes.



Que nous suggère finalement cette étude comparée du développement cæcal et du régime alimentaire chez les Oiseaux ? Nous savons maintenant que :

1^o — Pour chaque genre d'alimentation bien défini (sauf pour les frugivores et les herbivores qui sont quantité négligeable), il existe pratiquement tous les types de cæcums.

2^o — Les mutations dans le type cæcal que l'on constate dans les familles, dans les genres ou dans les espèces ne sont pas en fonction d'un changement de régime.

3^o — Inversement pour une mutation de régime à l'état sauvage, l'espèce ne subit aucune modification dans son organisation cæcale.

En conséquence il nous semble bien difficile d'admettre une relation quelconque entre le degré de développement des cæcums et le mode d'alimentation chez les différentes espèces. Toutefois nous voulons avant de nous prononcer, examiner avec autant d'impartialité que possible, les différentes opinions des auteurs, en particulier des partisans de la thèse traditionnelle.

Chapitre VII

CRITIQUE DE LA THÈSE

« TRADITIONNELLE »

Nous avons vu au cours de l'introduction que depuis le XVIII^e siècle, époque à laquelle les savants commençaient à vouloir expliquer la présence des cæcums et à définir leur rôle chez les Oiseaux, un courant d'opinion, avec BUFFON à la source, s'individualisa très nettement pour donner ce que j'ai appelé la « Théorie traditionnelle ». Comme je l'ai dit brièvement, l'idée dominante de ses partisans est que le développement des cæcums est intimement lié au régime des oiseaux ; d'après eux, les espèces dont la nourriture se compose d'éléments végétaux, ont de longs cæcums tandis que celles à alimentation carnée n'en présentent que de courts ou même pas du tout.

Or d'après les études que j'ai présentées au cours des chapitres précédents, il ne semble guère possible d'accorder cette théorie avec les faits. Cette opposition n'est-elle qu'apparente ou au contraire existe-t-elle réellement ? C'est ce que nous allons essayer d'établir en étudiant successivement le point de départ de la thèse traditionnelle, la valeur des observations faites par ses défenseurs, les méthodes qu'ils ont employées ainsi que leur manière de classer les oiseaux au point de vue systématique et au point de vue régime alimentaire.

Nous serons obligés de reconnaître alors que si l'on pousse à fond logiquement les conclusions de cette théorie, on aboutit à de véritables incohérences telles que celles obtenues en particulier par MAGNAN. Notre conclusion sera donc que l'ensemble de la thèse est à rejeter, ce qui ne sera pas toutefois jusqu'à nier la valeur des travaux antécédents : les observations même bien faites ont été mal interprétées.

Sans nous attacher à chaque auteur en particulier, depuis BUFFON, nous nous contenterons de discuter les observations et de réfuter les opinions des théoriciens du XX^e siècle tout spécialement MAUMUS, MAGNAN, KOSTANECKI et les auteurs japonais TSUSAKI, TAKAMIKI,

KIYOSI, MATAMOKO et SUEKI TOBINAGA. Nous ne pouvons passer sous silence leurs prédécesseurs le Dr BUREAU et GADOW, d'autant plus que trop oubliés jusqu'à présent par les scientifiques ils doivent désormais occuper la place qui leur revient dans les recherches sur ces organes.



La base de cette théorie fut dès le début dans l'analogie du plan anatomique des Oiseaux avec celui des Mammifères. La question si spéciale des cæcums n'infère pas la thèse générale malgré leur position et leur nombre qui se révèlent différents : les deux cæcums des oiseaux sont bien l'homologue de l'unique organe des Mammifères. Cela BUFFON l'avait dit explicitement dès 1770 dans son discours sur la Nature des Oiseaux. Ces faits ne furent que confirmés par les études qui suivirent et qui apportèrent de nouvelles précisions. C'est ainsi que KOSTANECKI pouvait à juste titre comparer les cæcums lymphoïdes, que nous avons si souvent rencontrés, à l'appendice vermiculaire de l'homme et des Anthroïdes ; leur structure se révèle identique par l'abondance des éléments lymphatiques qui envahissent tous les tissus.

Le fait établi de l'analogie entre les Mammifères et les Oiseaux sous le rapport des cæcums il restait à expliquer pourquoi il est unique chez les uns et double chez les autres. Cette question fut traitée selon les tendances personnelles de chaque auteur dans des sens extrêmement divers. Pour n'en prendre que deux exemples voyons les interprétations de MITCHELL et de KOSTANECKI. Le premier voit dans les cæcums doubles des Oiseaux le type primitif et se base pour expliquer son opinion sur le fait que certains Mammifères présenteraient accidentellement un second organe disposé symétriquement au premier, ou tout au moins des vestiges de ce deuxième cæcum seraient assez fréquents. D'ailleurs un chaînon vient aussi du côté des Oiseaux faire le lien avec les Mammifères grâce au cas unique que l'on trouve chez les Ardéïdes. KOSTANECKI au contraire, rejetant tous les arguments précédents voit dans le cæcum unique des Mammifères l'organisation primitive et se basant sur l'embryologie des oiseaux démontre que l'on ne trouve chez eux à l'origine qu'une ébauche unique qui se divise par la suite en deux diverticules distincts. Encore que ses raisons ne soient pas très claires, par suite de l'état même des connaissances acquises sur ce sujet, ses arguments

sont plus convaincants et ont l'avantage, en rattachant directement aux reptiles, d'un côté les oiseaux et de l'autre les Mammifères, de mettre plus d'unité dans la question. Toutefois, il est impossible de le suivre dans les hypothèses qu'il émet pour expliquer philogénétiquement la formation du double cæcum chez les oiseaux, ainsi que nous avons eu l'occasion de le dire. Mais nous ne nous attarderons pas à ce problème qui dans bien des auteurs passe rapidement du domaine scientifique de l'expérience au domaine philosophique des hypothèses. Retenons simplement le fait de l'homologie incontestable entre les cæcums des Mammifères et ceux des oiseaux.

Comme de tout temps les Anatomistes ont relié le phénomène du plus ou moins grand développement des cæcums chez les Mammifères avec leur régime alimentaire, il était normal de croire à ce même rapport chez les oiseaux ; aussi dès que l'idée que ces organes sont en correspondance anatomique, fut énoncée clairement, l'autre suivit immédiatement. Écoutons plutôt ce que disait déjà BUFFON :
« Si nous voulons comparer un peu plus en détail les oiseaux avec
« les animaux quadrupèdes nous y trouvons plusieurs rapports par-
« ticuliers qui nous rappelleront l'uniformité du plan général de la
« nature. Il y a dans les oiseaux comme dans les quadrupèdes, des
« espèces carnassières et d'autres auxquelles les fruits, les grains,
« les plantes suffisent pour se nourrir. La même cause physique qui
« produit dans l'homme et dans les animaux la nécessité de vivre
« de chair et d'aliments très substantiels se retrouve chez les oiseaux.
« Ceux qui sont carnassiers n'ont qu'un estomac et des intestins moins
« étendus que ceux qui se nourrissent de graines et de fruits. Le
« jabot de ceux-ci, et qui manque ordinairement aux premiers, cor-
« respond à la panse des animaux ruminants., ils ont deux cæcums
« et un gésier... au lieu que les oiseaux de proie ont les intestins bien
« moins étendus et n'ont ordinairement ni gésier, ni jabot, ni double
« cæcum (1). »

C'est cette idée qui fut reprise, débarrassée des éléments qui aujourd'hui nous paraissent presque naïfs, mais étayée par les expériences d'un nombre relativement grand d'auteurs qui constitua pratiquement la thèse traditionnelle. Et c'est justement à ce point de vue que nous croyons pouvoir l'attaquer. Il faut faire remarquer que de l'avis même de ceux qui ont étudié en détail les cæcums des

(1) BUFFON — Discours sur la Nature des Oiseaux.

Mammifères, tels que KOSTANECKI, la relation entre le régime alimentaire et le développement de cet organe est loin d'être aussi absolue que le croyaient le D^r BUREAU et ses prédécesseurs. Chez les Marsupiaux, le cæcum fait complètement défaut dans certaines familles tandis que chez d'autres il est petit ou même assez développé et chez d'autres enfin il acquiert de telles dimensions que sa longueur est nettement supérieure à celle du corps. De plus nous pouvons noter son absence totale chez les Insectivores lipotyphles tandis qu'il est très grand chez les ménotyphles tels que les Macroscélidinés. Parmi les Rongeurs il atteint une taille énorme chez les Léporidés et les Lagomyidés tandis qu'il fait entièrement défaut chez les Myoxidés. Toutes les formes de transitions, ou à peu près, existent chez les Ongulés à partir de son absence totale chez l'Hippopotame jusqu'au développement invraisemblable qu'il acquiert chez les Périssodactyles.

Bref le fait de corrélation entre le régime alimentaire et le développement cæcal est loin d'être absolu et même il pourrait être utile, il nous semble, de la remettre en cause pour en vérifier l'exactitude dans le détail. Et c'est une loi aussi mal établie pour les Mammifères qui a été étendue aux oiseaux en vertu de l'analogie complète des cæcums dans ces deux classes. Même si la loi de corrélation était vérifiée d'une façon certaine chez les uns, serait-ce une raison suffisante pour l'étendre aux autres, à priori ? Je ne le crois pas : étant données les variations considérables qui ont affecté ces organes dans des sens totalement divergents dans chacun de ces deux groupes, il n'est pas certain à priori que leur développement soit encore soumis chez l'un et chez l'autre aux mêmes influences et leur rôle peut avoir sensiblement changé.

En résumé nous admettons l'homologie des cæcums chez les Mammifères et les Oiseaux ce qui nous paraît un fait d'une valeur scientifique incontestable quelles que soient leur forme et leur disposition primitives ; mais nous n'osons nous prononcer sur la corrélation qui existerait entre le développement cæcal et le régime alimentaire chez les Mammifères par suite des doutes qui persistent dans ces questions. D'ailleurs même prouvée comme existant dans cette classe, cette loi n'aurait pas forcément la même valeur vis-à-vis des Oiseaux. Ainsi le fondement même de la Théorie traditionnelle, qui nous apparaît comme bâtie à priori, est tout à fait discutable.

Après avoir constaté le peu de solidité de la base de la théorie, voyons l'édifice lui-même et pour commencer quelle valeur faut-il attribuer aux observations qui ont servi à étayer et à illustrer la doctrine classique telle qu'elle se présente à nous ?

Par suite du peu d'étendue de la documentation de ses premiers défenseurs, le problème leur apparaît extrêmement simple chez les Oiseaux comme il l'avait été à propos des Mammifères. Ayant examiné très peu d'espèces différentes et en tout cas réparties sur un nombre fort restreint d'ordres, ils n'ont pas connaissance des exceptions si nombreuses qui se révéleront peu à peu. Seul GADOW avait acquis une documentation considérable dont d'ailleurs ne se servirent aucun de ses successeurs malgré la valeur incontestable de ses observations groupées dans le volume de Thier-Reichs en de nombreux tableaux où il donne également celles de certains de ses prédécesseurs. Il est remarquable de constater que dans les quelques pages qu'il consacre à l'étude des cæcums, tout en admettant la relation du développement cæcal et du régime alimentaire, cet auteur ne peut s'empêcher de constater les variations considérables de l'alimentation chez les oiseaux aussi bien à l'état naturel qu'en captivité.

BUREAU et MAUMUS au contraire dissertent longuement sur les résultats de leurs enquêtes mais ne nous donnent pas l'ensemble de leurs documents. Il est assez curieux aussi, remarquons-le en passant, que MAUMUS, malgré sa bibliographie assez complète de la question, ait ignoré le travail considérable de GADOW sur ce sujet ; en effet il ne cite cet auteur qu'à propos de son article sur l'anatomie du *Pterocles*.

Quant à MAGNAN qui a opéré sur environ 400 oiseaux répartis entre 160 espèces différentes, il tire des conclusions dont nous aurons tout à l'heure à apprécier l'originalité sinon la valeur. Ses observations répètent le plus souvent celles déjà effectuées avant lui mais il a l'avantage de nous les présenter en des tableaux précis qui peuvent d'autant plus utilement être comparés à ceux de GADOW que MAGNAN s'est contenté de reprendre la bibliographie de MAUMUS et l'ignore également.

Plus sommaire encore s'avère la documentation des auteurs japonais TSUSAKI, TAKAMIKI, KIYOSI, MATAMOKO et SUEKI TOBINAGA, qui publièrent l'article sur la Morphologie des cæcums dans le journal de Médecine de Keijo en 1936. Ils ignorent en effet les travaux non seulement de BUREAU et de MAUMUS, mais aussi de

CORTI et de KOSTANECKI sur ce sujet qui sont comme nous l'avons dit de beaucoup les plus importants. Leurs observations portent sur environ 105 espèces et nous donnent des détails intéressants car ce sont pour la plupart des oiseaux spécifiquement japonais mais elles n'ont pas l'intérêt que leurs auteurs prétendent car elles sont loin de s'étendre comme ils l'affirment à toutes sortes de groupes. Soixante-quinze espèces environ font partie des Passeriformes et les autres, cinquante-deux exactement, comprennent des Anseriformes, des Galliformes, des Falconiformes et des Gruiformes. Leur conclusion principale, qui est celle de la théorie traditionnelle, ne s'appuie donc pas sur une documentation suffisante. Nous aurons, dans quelques pages, l'occasion de dire aussi ce qu'il faut penser des méthodes qu'ils emploient.

Il faut encore ajouter que dans la plupart des cas, les observations n'ont pas porté non plus sur un nombre suffisant d'individus dans chaque espèce. Nous avons vu précédemment combien les variations individuelles sont fréquentes dans tous les types de cæcums et comment elles peuvent même affecter les caractères essentiels de l'organisation anatomique par l'instabilité de la présence de ces organes chez certaines espèces. KOSTANECKI est le premier à avoir compris l'importance de ces variations individuelles mais par suite de l'angle sous lequel il envisageait la question des cæcums, il ne pouvait traiter ce problème avec toute l'ampleur nécessaire. MAGNAN qui a examiné chez quelques espèces une vingtaine d'individus ne tire aucune conclusion des différences de développement qu'il note selon les sujets parce qu'il est obsédé par les calculs dont nous parlerons dans un instant. D'ailleurs il érige même en principe qu'il est inutile d'opérer sur un certain nombre d'individus tout au moins avec sa méthode organométrique. Il s'élève contre l'assertion de CRAMPE qu'une moyenne ne peut être établie que par l'examen de nombreux individus, et contre les reproches de REVILLIOD envers CUVIER qui n'indique pas s'il opère sur un ou plusieurs sujets. MAGNAN arrive à énoncer ce sophisme : « Si CUVIER qui n'a étudié qu'un chat sauvage, en avait disséqué de nombreux individus, il aurait trouvé les mêmes différences que celles qu'il indique entre cet animal et les chats domestiques. « Ceci est évidemment exact si le seul exemplaire examiné est du type moyen mais il peut être légèrement ou plus grand ou plus petit à n'importe quel point de vue que ce soit et par le fait même une généralisation quelconque d'après ce seul

individu donne des résultats erronés qui auraient été corrigés par un ensemble d'observations se complétant l'une l'autre.

D'une façon générale nous pouvons dire que les observations des auteurs que nous avons cités, tout en ayant une valeur documentaire incontestable, n'ont pas été exploitées avec toute la rigueur scientifique désirable. En effet, par rapport à la loi qu'ils prônent ces savants ne relèvent que quelques exceptions affectant des ordres entiers tels que les Strigiformes et les Columbiformes. Les variations que nous avons relevées à l'intérieur des familles, des genres et même des espèces leur sont pratiquement inconnues ou si parfois ils ont vu l'un ou l'autre cas, ils se contentent de noter les mesures en passant, sans relever l'exception. Tel par exemple le cas des *Tringa* signalé dans les tables de MAGNAN puis de TSUSAKI et de ses collègues mais sans aucune explication complémentaire.

Mais ce qui est le plus grave, c'est qu'il y a chez certains, confusion dans les types de cæcums. Nous savons qu'ils sont de deux genres bien définis, l'un plein et lymphoïde, l'autre sacculé et digestif. Quelles que soient les formes du cæcum plein, qu'il soit globulaire comme chez certains Plocéidés ou nettement cylindrique comme chez les Turdidés, il nous semble impossible à n'importe quel point de vue d'y reconnaître deux structures différenciées, comme le voudrait GADOW. A fortiori est-il tout à fait illogique de diviser comme le font les auteurs japonais trois catégories, deux des gros Turdidés, des Corvidés, etc... constituant un type intermédiaire entre ceux qui sont pleins et ceux qui sont sacculés. Il n'y a pourtant aucune différence essentielle entre les cæcums cylindriques, pleins, lymphoïdes tels que nous les avons trouvés chez *Turdus merula* L. et ceux même papilliformes des Paridés ou des Nectariidés. La seule esquisse de transition avec les cæcums sacculés, que nous ayons relevée dans l'étude de la structure du cæcum chez les Merles, se manifeste, et en certains individus seulement, par le recul du tissu lymphoïde et la présence de villosités intestinales à la base extrême de cet organe. Ce fait qui n'est qu'une variation individuelle serait donc tout à fait insuffisant pour justifier une position qui d'ailleurs ne songe qu'à s'appuyer sur la morphologie externe du cæcum sans tenir compte sérieusement de sa structure.

En résumé les défenseurs de l'opinion classique n'ont pas fait en général un assez grand nombre d'observations ou tout au moins n'ont pas su en tirer tout le parti désirable, négligeant d'examiner

à fond les exceptions. Bref ils semblent avoir eu trop souvent à cœur de justifier par leurs observations la loi biologique qu'ils admettaient comme un dogme intangible, plutôt que de la contrôler dans ses applications. Nous allons voir d'ailleurs que les méthodes qu'ils ont employées n'ont guère eu que ce but et qu'il leur a fallu avoir recours finalement à des expédients plutôt curieux pour sauvegarder leurs principes.



La méthode initiale fut l'observation directe et la notation des résultats en de simples chiffres sans chercher à avoir des rapports très compliqués. C'est ainsi que MAUMUS a opéré sur les nombreux oiseaux qu'il a examinés. Les résultats qu'il présente sont donc, je dirais, des mesures brutes qui ont une valeur objective indiscutable. Mais une difficulté surgit en certains esprits : pour apprécier des mensurations il faut tenir compte des dimensions ambiantes ; en conséquence la longueur des cæcums ne doit pas être considérée en elle-même, indépendamment de l'oiseau auxquels ils appartiennent. Autrement dit pour juger si l'on a affaire à un grand cæcum ou à un petit cæcum il ne s'agit pas de lire un nombre de millimètres quelconque, mais il est nécessaire d'avoir un rapport de sa longueur à une autre partie du corps du sujet. Et c'est dans le choix de ce terme de comparaison que s'exerça avec succès l'imagination des auteurs.

Les uns, comme GADOW, comparèrent à la longueur de l'intestin la somme de celles des cæcums. Ces organes sont dits très développés quand le rapport longueur totale des cæcums sur longueur intestinale est au plus 5 et ils sont dits petits quand le rapport atteint au moins 20 ; mais GADOW, qui avait employé cette méthode dans ses premières recherches, finit par la trouver défectueuse et se range dans Their-Reichs à celle que voici : on mesure la longueur totale des deux cæcums en prenant celle du tronc comme unité. Ainsi il obtient les divisions suivantes : la longueur totale des cæcums contient plus de deux fois celle du tronc, ou bien oscille de une à deux fois, ou encore ce rapport varie de 0,5 à 0,8 ou enfin il est égal ou inférieur à 0,2. Ce procédé que GADOW adopte pour ranger les oiseaux en quatre catégories d'après leur longueur cæcale, lui paraît supérieur au précédent parce que, nous dit-il, il montre plus clairement la relation entre le développement du cæcum et le régime alimentaire.

Ne pouvons-nous voir en cette réflexion un aveu de la préoccupation dominante de cet auteur de justifier la théorie traditionnelle ? Avant de juger de la sûreté d'une méthode par ses résultats apparents, n'aurait-il pas été préférable de s'assurer de la solidité de ses fondements ? GADOW serait peut-être moins satisfait de ses procédés s'il avait réfléchi que sur les deux termes de son rapport il en introduit un qui n'a certainement aucune relation avec le régime alimentaire et que c'est justement celui-là qui apporte la rectification qui était nécessaire à la première mesure pour la faire cadrer, au moins dans les grandes lignes, avec les données de la théorie classique. Il est évident que cette mensuration du tronc de l'oiseau depuis la première vertèbre thoracique jusqu'à l'orifice anal, assure une plus grande stabilité au rapport dont nous parlons, que celle, qu'il avait employée auparavant, de la longueur intestinale ; nous concédons que les divisions qu'il crée ainsi nous donnent une idée approximative du développement du cæcum, mais cette méthode est loin d'être satisfaisante quand on examine les résultats dans le détail.

Un autre terme de comparaison fut choisi par TSUSAKI, TAKAMIKI, KIYOSI, MATAMOKO et SUEKI TOBINAGA : ce fut le gros intestin. Mais pour faire leur rapport ils s'y prennent d'une façon très spéciale. La longueur de chaque cæcum est multipliée par 100 puis divisée par la longueur du gros intestin, après quoi ils font le rapport moyen. C'est ainsi que dans leurs tableaux synoptiques ils donnent six mesures, dont trois sont réelles, celles des deux cæcums et celle du gros intestin, puis trois autres qui varient dans des proportions invraisemblables et permettent de faire des rapprochements originaux. C'est ainsi que l'on peut trouver des indices tout à fait voisins pour *Anas p. platyrrhyncha* L. (moy. chez la femelle 146,4), *Turdus hortulorum* (moy. 136,7), *Aix galericulata* (L.) (moy. chez la femelle 135,4), *Coturnix japonica* L. (moy. chez le mâle 127,1) *Vanellus vanellus* (L.) (moy. 127,7), etc... Nous savons de plus d'après les mêmes tableaux, que les cæcums de la seconde espèce sont de 4 mm. et 4,2 mm. tandis que ceux de la première sont de 151 mm. et 133 mm. et ceux de la troisième de 67 et 63 mm. ; la Caille mâle possède deux cæcums de 30 et 31 mm. tandis que chez le Vanneau ces organes atteignent 58 et 62 mm. Nous pouvons constater aussi que ce procédé a l'inconvénient, qui suffirait pour le faire rejeter, de rapprocher des cæcums non seulement de taille différente mais encore de type essentiellement divers puisque *Turdus hortulorum* comme tous les

Turridés présente des cæcums pleins lymphoïdes tandis que chez les autres espèces citées ils sont sacculés.

D'ailleurs les auteurs japonais n'ont fait que reprendre en la compliquant et non en l'améliorant la méthode employée par JACOBS-HAGEN pour les Mammifères ; il faut dire que cet auteur n'avait pas obtenu des résultats plus satisfaisants dans cette classe puisqu'il aboutissait à la conclusion complètement erronée qu'on pouvait parler d'un long cæcum chez les Fissipèdes et d'un court chez les Ongulés ; les premiers possédant un gros intestin très bref et les second en ayant un très long, le rapport était tellement faussé qu'il exprimait le contraire de la réalité. Ce n'est pas en comparant deux organes sujets tous deux à des variations considérables et qui ne sont pas intimement liées les unes aux autres que l'on peut aboutir à un rapport stable dans l'ensemble d'une classe, que ce soit celle des Mammifères ou bien celle des Oiseaux.

MAGNAN se lança lui aussi à la recherche de ce rapport idéal permettant par une simple suite de chiffres de donner une idée exacte du développement cæcal chez les Oiseaux, en tenant compte de leur taille, des dimensions intestinales, etc... Il prôna au début le système de GADOW auquel devait se rallier aussi par la suite KOSTANECKI sans toutefois s'en servir ; il compare la somme des longueurs des cæcums à celle du tronc de l'Oiseau et immédiatement il constate combien ce rapport est lié dans ses variations à celles du régime alimentaire. Pour la représentation des cæcums, MAGNAN adopte un autre procédé comparatif : il augmente ou réduit ses figures pour les ramener à celle que présenterait un Oiseau de 100 grammes par exemple, ce qui, nous dit-il, est « rigoureusement exact ». Ainsi il obtient le même classement qu'avec la méthode précédente. Il confirme encore ses résultats par un troisième procédé qui consiste à peser les cæcums et à ramener leur poids au kilogramme d'animal. Pour cela il les détache simplement quand ce sont des cæcums pleins ; quand ils sont du type sacculé, il doit, après les avoir séparés de l'intestin, les vider de leur contenu, les ouvrir, les laver et même les faire sécher. Et il obtient encore la même classification que dans les deux cas précédents. Pour rendre cet ensemble de résultats perceptibles à tous et sans effort de raisonnement, il ajoute à son texte quelques graphiques.

Telles étaient les méthodes que MAGNAN employait dans ses premières publications sur les cæcums, mais en 1914 dans une étude

parue dans les Annales de Sciences Naturelles et intitulée « Variations expérimentales en fonction du régime alimentaire », le même auteur nous expose les perfectionnements qu'il a apportés dans sa façon d'établir un rapport stable, pour donner une idée exacte du développement cæcal chez les Oiseaux. Au lieu de prendre comme GADOW la longueur du tronc depuis la première vertèbre thoracique jusqu'à l'orifice anal, comme terme de comparaison, MAGNAN emploie un procédé mathématique pour calculer la longueur du corps d'un oiseau d'après son volume ou plutôt son poids ; il se sert de la formule suivante : L (longueur idéale du corps) égale racine cubique de P (poids du corps en gr.). Ce procédé lui donne des résultats en concordance parfaite avec ceux qu'il avait obtenus par la comparaison du poids des cæcums par kilogramme.

Que faut-il penser des méthodes organométriques de cet auteur ? Sans être trop sévère nous pouvons affirmer que en anatomie il n'est pas bon d'avoir trop d'imagination et que compliquer les données d'un problème n'est pas le résoudre mais souvent l'embrouiller. Comme le remarquait CORTI, dans le réquisitoire qu'il a fait contre ces recherches, MAGNAN force les données elles-mêmes à suivre et à étayer la thèse qu'il a embrassée. C'est en effet l'impression profonde que laisse l'étude attentive de ses publications ; plus encore que tous ses prédécesseurs, il s'accroche à la thèse traditionnelle qu'il a adoptée à priori et tous ses travaux ne tendent qu'à la justifier. C'est pour cela uniquement qu'il cherche à établir une stabilité dans le rapport du développement cæcal avec le corps de l'oiseau. De plus quelle valeur peut-on accorder aux résultats obtenus par la comparaison des cæcums séchés au poids de l'individu ? Pourquoi ne pas aussi faire sécher tout le sujet pour avoir plus d'homogénéité entre les termes du rapport ? De tels procédés n'ont évidemment rien de scientifique et il est inutile d'en attendre quoi que ce soit de bon.

En résumé cette recherche du rapport idéal permettant d'exprimer en même temps par un seul nombre le développement du cæcum en fonction des autres organes de l'oiseau n'a pas abouti. Ceci doit nous paraître assez normal après ce que nous avons dit des variations si nombreuses des cæcums dans les divers groupes de la classe des Oiseaux et cela à tous les échelons de la classification. D'ailleurs, comme nous l'avons dit, la préoccupation dominante de ces différents auteurs, en essayant d'établir un rapport stable, est

de faciliter la démonstration de leur thèse en éliminant un certain nombre d'exceptions. Devant tout l'aléatoire de telles recherches nous croyons sage de revenir purement et simplement à la mesure réelle des cæcums en indiquant nettement le type essentiel auquel ils appartiennent. Le plus ou moins grand développement à l'intérieur de l'un ou l'autre type ne constituant que des variations accidentelles n'a finalement qu'une importance toute secondaire. La connaissance des Oiseaux dont on parle doit suffire pour apprécier dans chaque cas particulier la valeur relative des mesures données en notation absolue. Toutefois comme les cæcums sont une partie de l'appareil digestif, il est nécessaire, croyons-nous, pour être complet de ne pas donner seulement dans des tableaux de documents leur longueur réelle, mais aussi d'indiquer les dimensions de l'intestin grêle et du gros intestin.



Un autre point sur lequel les partisans de la thèse traditionnelle prêtent à critique, c'est la classification qu'ils ont adoptée. En groupant les Oiseaux selon des ressemblances qui ne sont qu'extérieures et souvent plus apparentes que réelles, les systèmes anciens de classification rapprochent des espèces parfois très éloignées au point de vue philogénétique mais qui par un phénomène de convergence, dû à l'adaptation au milieu par exemple, ont évolué dans le même sens. Ce reproche ne peut évidemment être fait aux auteurs du XVIII^e et XIX^e siècle ; ils se sont servis de la systématique qui avait cours à leur époque et ce n'est pas de leur faute si elle n'était pas au point. Aussi ne faut-il pas s'étonner que le Dr BUREAU, en 1877, divise les Oiseaux en Rapaces diurnes et nocturnes, Passereaux, Grimpeurs, Passérigalles, Gallinacés, Échassiers et Palmipèdes. Il se tenait d'ailleurs au courant du progrès de la systématique et tient à l'occasion à le souligner. Ainsi à propos des Passérigalles, il précise : « Les « Pigeons tour à tour rangés dans l'ordre des Passereaux et dans « celui des Gallinacés, en ont été distraits par les Ornithologistes « modernes. » Et adoptant cette opinion il la justifie par les caractères spéciaux du bec, des pattes, etc... chez ces oiseaux.

GADOW dès 1891 adopte une classification très poussée distinguant bien les diverses organisations anatomiques chez les oiseaux. Tout à fait à la page à ce point de vue, il s'en sert heureusement

et nous donne dans ses tableaux des divisions, selon les ordres, auxquelles il n'y a que bien peu de choses à reprendre.

Et c'est pourquoi MAUMUS puis MAGNAN sont impardonnables d'avoir repris les anciennes méthodes de classification. Le premier par exemple en 1902 classe les Oiseaux exactement comme l'avait fait BUREAU, la seule amélioration que l'on puisse noter est la distinction des Coureurs d'avec les Échassiers et encore il mélange sous cette appellation de Coureurs, les Ratites proprement dits et les Tinamous. L'ordre des Grimpeurs groupe d'après lui les Pics et les Coucous, celui des Rapaces les oiseaux de proie diurnes et nocturnes, celui des Échassiers les Hérons, les Grues, les Râles, les Kamichis, les Ibis, les Outardes, etc..., celui des Palmipèdes, les Canards, les Cormorans, les Grèbes, les Plongeurs, les Anhingas, les Mouettes, les Pingouins, etc...

Il est facile de comprendre qu'avec des groupements aussi hétérogènes, les conclusions de MAUMUS ayant une portée tant soit peu générale sont irrémédiablement faussées dès la base.

MAGNAN, sans se servir directement de cette classification, puisqu'il catalogue les oiseaux selon leur régime, se base néanmoins sur elle dans toutes ses recherches. Ses quelques distinctions supplémentaires telle que la division des Échassiers en deux groupes : les petits et les grands Échassiers, n'améliorent pas sensiblement la systématique employée par MAUMUS d'autant plus qu'il comprend par exemple *Otis tarda* L. dans la catégorie des petits Échassiers. Il fait de plus des erreurs impardonnables : ainsi il précise à propos du Martin-Chasseur que nous avons affaire à un Passereau !

CORTI avait déjà relevé dans sa sévère critique des travaux de MAGNAN cette carence de classification moderne et cela lui donnait un argument de plus pour démontrer que ces recherches n'étaient pas entreprises selon des méthodes suffisamment sérieuses pour donner de bons résultats. Nous ne pouvons que souscrire à ce jugement.

Le premier, KOSTANECKI apporta dans ses recherches le fondement solide d'une systématique moderne basée sur l'ensemble des caractères anatomiques. C'est cette même classification sauf sur certains points secondaires que nous avons adoptée dans ce travail et qui constitue le cadre des tableaux récapitulatifs qui terminent cette étude.

En résumé nous devons chez les différents auteurs, dont la

classification adoptée est déficiente, rétablir le groupement naturel des Oiseaux et vérifier l'étendue de leurs conclusions avant de les accepter dans tout leur ensemble. Il est évident que la systématique n'est qu'un résultat de notre besoin de classer, de mettre de l'ordre dans nos connaissances, mais néanmoins elle doit être basée sur des données objectives et plus la science progresse, plus la classification se précise ; un chercheur sérieux est obligé de tenir compte de ce cadre quel que soit le travail qu'il entreprenne.



Nous avons vu au cours du chapitre précédent combien il est difficile de classer les oiseaux d'après leur régime alimentaire par suite du manque de fixité de celui-ci, non seulement dans les ordres et les familles, mais souvent aussi à l'intérieur des espèces et pour un même individu selon l'âge ou les saisons. Aussi les auteurs se sont-ils montrés prudents à ce sujet. Ils se contentent en général de donner l'élément dominant dans l'alimentation d'un ordre ou d'une famille sans trop s'engager dans des précisions. Le résultat de cette façon de faire est le manque de netteté dans un des termes de la comparaison qui constitue la base de leur système. Comment ont-ils le droit de conclure à la corrélation du développement cæcal avec le régime alimentaire s'ils ne prennent pas soin de définir ce dernier dans ses moindres détails et cela non pas pour un ordre en général, ce qui serait encore trop vague, mais pour des cas concrets particuliers et assez variés. Ce reproche peut être adressé à tous les auteurs que nous avons déjà nommés tout à l'heure. MAGNAN, au contraire, avec sa manière de pousser tout à l'extrême, classa les régimes d'une façon très rigide. Il distingue les catégories suivantes : Omnivores — (Canards...) oiseaux se nourrissant d'herbes, de graines, de vers, de batraciens, etc... Ce sont les Canards, Souchets, Milouins, Pilets, etc... ainsi que le Nandou.

Piscivores — Mouettes et Goélards, Pingouins, Macareux, etc.

Carnivores — Oiseaux de proie diurnes ainsi que le Martin-Chasseur.

Carnivores Insectivores — Rapaces nocturnes.

Granivores — Gallinacés et Colombins.

Frugivores — (MAGNAN ne donne aucun exemple).

Carnivores Piscivores — les grands Échassiers : Bihoreau, Butor, Cigogne, Marabout, etc...

Testacivores — les petits Échassiers tels que les Courlis, Chevaliers, Barges et Outardes.

Omnivores — (Corbeaux) oiseaux se nourrissant de grains, de viande, d'insectes, ce sont les Corbeaux, Pies et Choucas.

Granivores Insectivores — Les Passereaux tels que Merles et Grives, Chardonnerets, Bouvreuils, etc...

Insectivores — le type est constitué par le Carouge ou le Rossignol.

A côté, des types aberrants tels que les Pics et les Engoulevents.

MAGNAN prétend de plus qu'à chaque régime alimentaire correspond une forme déterminée de cæcum, ce qu'il résume dans le tableau suivant :

Oiseaux sans cæcum	Frugivores
Oiseaux à un seul cæcum	Carnivores Piscivores
Oiseaux à deux cæcum courts	Carnivores
» » » » »	Piscivores
» » » » »	Insectivores
» » » » »	Omnivores (Corbeaux)
» » » » »	Granivores Insectivores
Oiseaux à deux cæcums longs	Testacivores
» » » » »	Granivores
» » » » »	Carnivores Insectivores
» » » » »	Omnivores (Canards)

Nous avons vu suffisamment les variations des cæcums pour un même régime alimentaire au cours du chapitre précédent, pour qu'il soit inutile de revenir sur toutes les erreurs d'un tel tableau au point de vue des cæcums. Contentons-nous ici d'examiner la valeur objective de son classement des régimes.

Que signifie tout d'abord cette double division des omnivores selon qu'il s'agit des canards ou des corbeaux ? Évidemment, ce genre d'alimentation qui pratiquement consiste à manger tout ce qui se rencontre est sujet à bien des variations, mais s'il y a deux catégories bien tranchées selon le choix de la nourriture, ce ne sont plus des omnivores au sens strict du terme et il faudrait bien les distinguer par des appellations différentes. Mais ce n'est même pas de cela qu'il s'agit ici et il semble bien que l'auteur ait éprouvé le besoin de créer deux sortes d'omnivores pour répondre à deux organisations cæcales extrêmement différentes.

Comment justifier aussi la distinction selon le régime des Rapaces diurnes en Carnivores et des Nocturnes en Carnivores Insectivores ? Nous avons vu au chapitre précédent que les uns et les autres trouvent la base de leur alimentation dans la viande des petits Mammifères ou Oiseaux qu'ils capturent, mais que souvent, surtout les Strigifores, ils complètent leur menu par des Coléoptères ou autres insectes ; nous avons également établi pour certaines espèces la concordance parfaite du régime alimentaire. Ici encore cette distinction apparaît clairement comme créée pour le besoin de la cause, afin d'écarter l'exception si évidente des longs cæcums des Strigiformes signalée par tous les partisans de la thèse traditionnelle.

La division en granivores insectivores et insectivores purs ne paraît pas non plus très logique d'autant plus qu'elle englobe l'ordre des Passeriformes comme types normaux de l'un ou l'autre régime, MAGNAN ne donnant que comme espèces aberrantes parmi les Insectivores, les Pics ou les Engoulevents. Or nous savons combien chez les Passeriformes il y a peu d'Oiseaux à régime nettement déterminé par rapport au nombre immense d'espèces à éclectisme alimentaire s'opposant à toute distinction dans cet ordre.

Guère plus heureux s'avère le classement en Carnivores Piscivores et Testacivores groupant sous le premier chef les grands Échassiers et sous le second les petits, par suite des variétés considérables de modes d'alimentation que manifestent ces espèces, créant toute une gamme de régimes, mal définis : ce sont des Zoophages ; ne précisons pas davantage, c'est plus prudent.

Bref le classement des régimes tel que l'a réalisé MAGNAN est absolument inadmissible. Une fois encore cet auteur nous apparaît comme forgeant de toutes pièces un des termes de son argument lui permettant de conclure à la corrélation du développement cæcal avec les régimes : il crée autant de genres d'alimentation qu'il lui faut pour éliminer les exceptions par trop criardes, à moins vraiment de ne pouvoir faire autrement comme c'est le cas pour les Gallinacés et Colombins qu'il est bien obligé de noter tous deux granivores.

Le seul reproche qu'il est possible d'adresser aux autres auteurs est qu'ils ne précisent pas assez ce fait, essentiel à leur théorie, du régime alimentaire. Le laissant trop dans l'ombre, ils tirent des conclusions dépassant de beaucoup leurs observations sur ce point. D'autres comme GADOW ou TSUSAKI et ses collègues tout en étudiant plus en détails l'alimentation d'un assez grand nombre d'es-

pèces, se gardent d'établir un classement d'oiseaux selon ce point de vue et en cela ils ont raison d'être prudents ; toutefois ils croient pouvoir conclure comme les précédents, oubliant d'établir le lien entre les régimes généraux, d'ordre idéal et par le fait, très spécialisés, avec ceux très compliqués et souvent mal définis qu'ils ont observés dans la nature.



Après avoir examiné le point de départ de la théorie traditionnelle et la valeur des observations qui l'étaient, les méthodes et les classifications employées par ses partisans, il ne nous reste plus qu'à étudier leurs conclusions.

Les premiers auteurs affirmèrent sans beaucoup préciser le fait de la corrélation. Mais cette idée encore assez vague et qui n'avait peut-être même pas en leur esprit un sens absolu et général, se précise par la suite. Déjà le Dr BUREAU l'érige en loi biologique d'une façon très nette en disant : « Lorsqu'on étudie les espèces à régimes fixes, cette relation entre l'alimentation et le développement des cæcums apparaît dans tout son jour. »

Mais les grandes exceptions à cette loi que constituent en particulier les Strigiformes et les Columbiformes, étaient mal expliquées par l'anatomie et la physiologie. Depuis CUVIER (1) on répétait à propos des premiers que leurs grands cæcums étaient une compensation nécessaire à la brièveté de leur tube digestif ; quant aux Pigeons, le Dr BUREAU explique leurs petits cæcums par la plus grande activité des fonctions du reste de l'appareil digestif. Il faut remarquer que pour ce savant comme pour beaucoup de ses prédécesseurs et plus tard pour MAGNAN, les cæcums du type plein lymphoïde étaient des organes atrophiés, dégénérés, n'ayant aucun rôle physiologique et par conséquent n'offrant aucun intérêt.

Mais ces explications un peu trop simples ne suffisent pas à GADOW ni à MITCHELL. Pour eux, en plus du facteur alimentation il en intervient un autre qui est l'hérédité et c'est à l'influence de ce dernier qu'il faut attribuer les exceptions que nous venons de citer. Mais la prudence de ces auteurs leur fait garder de justes mesures. Ils se contentent de voir dans les cæcums un argument de plus pour

(1) CUVIER — Anatomie comparée 2^e édit. T. IV p. 279.

rapprocher certaines familles telles que celle des Strigidés avec celles des Caprimulgidés ou des Coraciidés.

Cette idée fut reprise par KOSTANECKI : « L'influence de ces « deux facteurs, de l'hérédité et du changement de régime, doit être « sérieusement prise en considération, vu que l'un et l'autre, peuvent « intervenir avec une force égale, non seulement chez les représentants « d'une seule et même classe, mais aussi, dans une même famille. « C'est ce qui nous fait comprendre, pourquoi des cæcums plus ou « moins développés ne sont pas le privilège de certains ordres ou « familles mais qu'au contraire, des familles éloignées peuvent avoir « des appendices cæcaux qui se ressemblent, tandis que des groupes « congénères et proches en ont de fort différents (1). »

Mais avant KOSTANECKI un autre avait pris ce double argument à son compte en le poussant à l'extrême : c'est MAGNAN. Et il arrive à ces conclusions pour le moins inattendues : « Les Rapaces nocturnes ont deux cæcums longs et cependant ils sont carnivores « insectivores. Les Colombins ont deux petits cæcums, quoique granivores ; enfin les frugivores sont dépourvus de ces appendices. « Cela nous amène à considérer les Rapaces nocturnes comme des « granivores récemment adaptés au régime carnivore ; leurs tubes « cæcaux sont en voie de régression... Par contre les Colombins et « les Frugivores me semblent des carnivores adaptés au régime végétarien. Les cæcums qui étaient déjà dégénérés, ne se sont pas « réformés (2). »

C'est évidemment à cette conclusion que devait arriver logiquement la voie sur laquelle s'était engagé GADOW. Nous ne nous attarderons pas à discuter les affirmations de MAGNAN. Remarquons simplement qu'il ne les prouve que par les expériences de HOUSSAY (3) sur l'adaptation de la poule au régime carnivore : « L'espèce nouvelle (sic) obtenue au bout de six générations, possédait une morphologie interne, à mon avis, identique à celles des « Rapaces nocturnes. » MAGNAN croit vraiment que les caractères anatomiques se modifient avec une rapidité considérable, pour pouvoir en six générations seulement créer une « espèce nouvelle » et changer un

(1) K. KOSTANECKI — Les cæcums des Vertébrés etc... p. 79.

(2) A. MAGNAN — Morphologie des Cæcums chez les Oiseaux en fonction du régime alimentaire, Ann. Sc. Nat. 1911.

(3) HOUSSAY — Étude sur six générations de Poules Carnivores Arch. Zool. exp. et gén. t. IV, 3, 1907.

appareil digestif à ce point ; mais si l'on étudie les recherches de HOUSSAY, rien ne nous permet de conclure à des changements aussi profonds. D'ailleurs à part ce petit point d'anatomie que constituent les cæcums, tout le plan d'ensemble des Strigiformes s'oppose à ce qu'on les considère comme d'Anciens granivores.

Sur quoi se baser aussi pour affirmer, contrairement à toutes les observations, que leurs cæcums sont en voie de régression ?

Inversement rien ne nous permet de dire que les Colombins ou que les Frugivores soient d'anciens carnivores. MAGNAN a pris pour une réalité scientifique le fruit de son imagination et il est curieux que KOSTANECKI approuve de telles conclusions. Il est vrai que celles-ci étant la conséquence normale, l'aboutissement extrême mais inévitable de la « théorie traditionnelle » dont il était partisan, le savant polonais ne pouvait logiquement les attaquer.

De telles conclusions s'opposent radicalement aux observations que nous avons faites au cours des chapitres précédents. Que le facteur hérédité ait une certaine influence, cela ne fait aucun doute et la meilleure preuve est que les représentants des divers groupes ont, du moins en général, un type commun de cæcums. Mais le nombre assez grand d'exceptions à cette règle reste un point tout à fait inexplicé et qui prouve que d'autres facteurs, jusqu'à présent inconnus sont intervenus dans le passé ou interviennent actuellement pour déterminer ces mutations.

De toutes façons il faut rejeter comme erronée la « thèse traditionnelle » de la corrélation du régime alimentaire et du développement cæcal ; en effet d'après nos observations consignées dans les chapitres précédents ce système ne correspond pas à la réalité des faits ; ceci n'est pas pour nous étonner maintenant que nous savons que cette théorie bâtie à priori, a été défendue par des méthodes le plus souvent faussées en s'appuyant sur des observations insuffisantes et mal interprétées. Il faut être particulièrement sévère vis-à-vis de MAGNAN, comme l'a déjà été CORTI, car il n'est pas admissible, que, faisant un travail scientifique, on déforme les faits systématiquement pour les faire cadrer avec l'idée préconçue. Ses travaux auront eu du moins le résultat de montrer les incohérences auxquelles on arrive en soutenant à fond la « thèse traditionnelle ».

Chapitre VIII

L'HYPOTHÈSE BACTÉRIOLOGIQUE

Par la seule étude anatomique des cæcums il est pratiquement impossible d'expliquer le degré de développement de ces organes chez les différents oiseaux et par conséquent le rôle qu'ils pourraient avoir. Cette voie apparaît donc véritablement fermée et ne pouvant par elle-même livrer la solution des problèmes qui nous occupent. Il est certain par ailleurs qu'un organe dont le développement varie dans des proportions aussi considérables — de 0,5 mm. à plus d'un mètre — a une importance dans les phénomènes biologiques. Rien ne nous permet même de considérer les cæcums lymphoïdes comme une représentation dégénérée de ceux du type sacculé. Nous sommes simplement en présence dans ce cas d'un organe de défense comme le sont essentiellement toutes les glandes lymphoïdes du corps. Et ce n'est pas parce que leur rôle n'a pas une importance considérable qu'il doit être négligé ou même nié comme le firent différents auteurs.

Quant aux cæcums du type sacculé, par leur structure anatomique, par le fait qu'ils emmagasinent des substances intestinales, ils apparaissent de suite comme de véritables organes digestifs. Ceci est si évident que c'est ce qui détermina les savants à vouloir trouver un rapport entre leur développement et les éléments à digérer. Ils ne furent bientôt plus considérés que comme une rallonge donnée par la nature pour compenser l'insuffisance intestinale et où l'absorption était d'autant plus active que, par suite de leur forme en cul-de-sac, les matières en voie de digestion y séjourneraient plus longtemps. Mais la tendance générale est de considérer les opérations de la digestion comme des phénomènes purement physiques dus à l'action des sucs digestifs décomposant les aliments en substances absorbables par l'estomac ou l'intestin ; mais c'est oublier le facteur si important au point de vue biologique que constituent la faune et la flore microbiennes qui, chez les oiseaux comme chez les mammifères, sont extrêmement variées et abondantes. C'est cette considération qui amena quelques rares auteurs à essayer de déterminer le rôle bactériologique des cæcums.

Chez les oiseaux, KOHLBRUGGE (1) retrouve tout comme chez les mammifères et chez l'homme le *Bacterium coli* en si grande abondance dans les cæcums qu'il serait plus juste à son avis de l'appeler *B. cæci*. En provoquant des processus de fermentation, cette bactérie contribuerait à tel point à l'équilibre biologique que cet auteur n'hésite pas à parler d'une symbiose entre elle et l'organisme infecté.

Comme le fait remarquer KOSTANECKI, qui reprend à son compte les idées précédentes, les cæcums bien développés ne se vident jamais normalement d'une façon complète, de sorte que le *Bacterium coli* se mêle continuellement aux matières en voie de digestion. Une grande partie de ces microbes sont entraînés par l'intestin et continuent à assurer la fermentation avant de succomber au milieu putride et d'être rejetés au dehors avec les matières fécales. Mais à cause de la permanence du contenu cæcal, cette bactérie peut proliférer tout à son aise dans cet organe et y assurer sa perpétuité. L'appendice vermiculaire de l'homme et des Anthropoïdes serait, toujours d'après KOSTANECKI, spécialement adapté à cette prolifération microbienne, parce qu'il n'est pas soumis à des mouvements péristaltiques trop violents et parce qu'il ne contient pas de matières intestinales. Mais il ne nous précise pas si les cæcums lymphoïdes des oiseaux qui sont tellement comparables à cet organe par leur structure, ont les mêmes fonctions bactériologiques. Nulle part d'ailleurs dans la littérature il n'est question de ce type de cæcum à ce propos.

Le savant polonais, et ainsi il reste fidèle aux principes de la « théorie traditionnelle », accordant de longs cæcums aux oiseaux à alimentation végétale, attribue à *Bacterium coli* un rôle essentiel dans la digestion de la cellulose. D'ailleurs il ne fait qu'étendre aux oiseaux les nombreuses conclusions qui avaient été faites à propos des mammifères par toute une série de chercheurs. Nous verrons tout à l'heure que son opinion se trouve confirmée à propos de la Poule par les travaux du Professeur Mangold et de ses élèves, effectués quelques années plus tard, et par conséquent, pour les oiseaux granivores, le fait nous apparaîtra comme établi incontestablement. Toutefois les conclusions de KOSTANECKI bien appuyées quand il s'agit des mammifères par les nombreuses observations de ses pré-

(1) KOHLBRUGGE — Austosterilisation des Dünndarms und die Bedeutung des Cæcum Zeutr. f. Bakteriöl. Bd XXIX — 1901.

décesseurs restent tout à fait hypothétiques à propos des oiseaux ; ses explications n'atteignent pas en particulier ceux à longs cæcums dont le régime est tout autre que granivore. Nous verrons d'ailleurs que cette critique qui peut se formuler à propos de KOSTANECKI, parce qu'il généralise sans en avoir le droit, s'adresse aussi, au moins implicitement, à ceux qui reprirent les recherches dans cette même voie.



C'est à l'institut de Physiologie animale de l'École Supérieure d'Agriculture de Berlin que fut entreprise, sous la direction personnelle du Professeur MANGOLD, toute une série d'expériences à propos de la digestion de la cellulose, chez la Poule en particulier. Devant le fait que cette substance était, au moins en partie, absorbée par l'organisme, RADEFF, pour tenter d'éclaircir ce problème expliqué de maintes façons contradictoires par les auteurs, se lança sur une nouvelle voie scientifique.

L'opinion que les cæcums jouaient dans ce phénomène un rôle prépondérant sinon exclusif avait été déjà formulée très nettement par le Professeur MANGOLD qui précisa encore sa position un an après l'étude de son élève, en décembre 1928. Les sujets de l'expérimentation consistèrent en Poules domestiques chez lesquelles ils avaient procédé à l'ablation des cæcums. Avant de donner les conclusions que ces auteurs purent tirer de ces études expérimentales, il nous semble utile de résumer brièvement ce qui avait été entrepris avant eux dans ce domaine.

Le Dr BUREAU fut le premier, croyons-nous en 1877 à tenter cette opération sur des oiseaux. Lui aussi choisit comme sujets des Poulets. Pour tourner la difficulté résultant de la situation profonde du gros intestin et des cæcums dans la cavité intestinale, cet auteur a recours à l'ingénieux procédé suivant : après avoir incisé la peau et le péritoine, à droite, parallèlement à la dernière côte, il fait saillir par l'ouverture le gros intestin avec la base des cæcums à l'aide d'un cathéter (en l'occurrence, un mince agitateur de verre) qu'il a introduit par l'ouverture anale de l'oiseau. Après avoir fait une double ligature à la base des cæcums, il sectionne entre les deux ; mais au lieu de procéder à l'ablation complète de ces organes, BUREAU les refoule ainsi séparés du tube digestif, à l'intérieur de la cavité abdominale. D'ailleurs la suppression de leur rôle digestif est de

cette manière tout aussi totale que s'il les avait purement et simplement enlevés. C'est pourquoi nous ne pouvons considérer MAUMUS, comme il le voudrait personnellement, comme étant le premier qui ait tenté l'ablation des cæcums chez les Oiseaux. Il ignorait d'ailleurs, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, les travaux de BUREAU.

MAUMUS poussa plus loin, il est vrai, l'expérimentation. Après avoir assuré l'antiseptie en délimitant un champ opératoire sur la face abdominale de son sujet (Poulet ou Canard), il incise sur la ligne médiane ce qui lui permet de distinguer de suite l'extrémité d'au moins un cæcum. Puis il déroule celui-ci avec précaution, reconnaît l'arrivée des vaisseaux sanguins et pose un catgut pour assurer l'hémostase. Après quoi il dégage le cæcum jusqu'à sa base où il met une autre ligature au ras de l'intestin. C'est entre celle-ci et une pince assurant un peu plus haut la fermeture complète du pédicule cæcal que MAUMUS pratique la section au thermocautère qui détache entièrement le cæcum de l'appareil digestif. Il opère ensuite de même sur l'autre côté.

Cet auteur a aussi pratiqué la ligature des cæcums mais sans les sectionner. Il se produisit un commencement de péritonite dont les sujets par leur vigueur eurent rapidement raison. A propos de l'ablation il note simplement que les individus opérés ne semblent en ressentir aucune conséquence fâcheuse dans le fonctionnement de leur organisme. BUREAU avait cependant observé déjà la diarrhée persistante qui résultait de telles opérations et qui affaiblissait tellement ses sujets en examen : quand ils survivaient ils étaient rapidement réduits à l'état squelettique et l'observateur explique leur soif inextinguible par la « perte incessante de liquide avec les matières fécales ». Remarquons aussi en passant que les observations de RADEFF que le Professeur MANGOLD croyait bien nouvelles (1) avaient été ainsi formulées explicitement depuis cinquante ans. Et c'est au Docteur BUREAU que revient l'honneur d'avoir le premier constaté le rôle des cæcums comme organe de résorption de l'eau contenue dans les matières en voie de digestion bien qu'il n'ait exprimé cette loi biologique avec toute la rigueur scientifique désirable. En fait les cæcums, en accumulant ces matières intestinales et en les conser-

(1) E. MANGOLD — Die physiologischen Funktionen des Blinddarms, allgemem und besonders bei den Vögeln — Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde vom 11 December 1928.

vant assez longtemps, opèrent la résorption de l'eau qu'elles contiennent, et cette concentration ne se faisant plus chez les sujets opérés, épuisent leur organisme comme l'avait si bien remarqué BUREAU. Les observations de MAUMUS à ce point de vue sont donc tout à fait incomplètes.

J'ai par moi-même noté ce même phénomène de résorption d'eau chez les Strigiformes dont le régime est pourtant, comme nous le savons, essentiellement différent. Malheureusement par suite de la guerre mes expériences sont demeurées incomplètes. J'espère pouvoir les reprendre plus tard et mener à bonnes fins ces études sur l'ablation des cæcums chez ces oiseaux, études qui, à ma connaissance, n'avaient pas été encore entreprises jusqu'à présent. Ces travaux semblent d'autant plus intéressants que, par suite du genre d'alimentation de ces espèces, le problème du rôle des cæcums se pose sous un jour tout autre que chez les Galliformes.



C'est donc sur des Poulets dont les cæcums avaient été supprimés auparavant que RADEFF entreprit toute une série d'expériences en vue de déterminer comparativement à des individus normaux, les troubles qui en résultent dans la digestion. Ses remarques principales portèrent sur l'absorption de la cellulose comme nous l'avons noté tout à l'heure. Il constate en effet que si cette substance contenue dans les grains d'orge n'est jamais digérée par les poulets aussi bien normaux qu'opérés, par contre celle des autres céréales telle que celle du blé ou du maïs était absorbée dans des proportions variables qu'il détermina de la façon suivante :

Pour les expériences avec les grains de blé, les sujets témoins, nourris exclusivement avec cet aliment, assimilaient environ 5 % de la cellulose d'après les moyennes établies pendant une période de douze jours au cours desquels l'analyse chimique des excréments permettait d'évaluer avec exactitude la quantité rejetée de cellulose et de la comparer avec celle qui avait été ingérée. Au contraire un sujet chez qui on avait procédé à l'ablation des cæcums ne digérait plus pendant ce même laps de temps qu'une valeur moyenne d'environ 1,42 % de cette substance. RADEFF conclut que ce résultat apporte une première preuve quantitative de l'opinion que la digestion de la cellulose chez les Poules a lieu d'une manière prépondérante dans les cæcums.

Le résultats sont encore plus nets d'après les observations faites sur des individus nourris avec des grains de maïs pilés, bien que l'expérience ne pût se prolonger au delà de cinq jours parce que le sujet refusa cette nourriture au bout de ce temps. Chez la Poule normale RADEFF put constater que 17 % de la cellulose contenue dans ces grains était parfaitement assimilée, grâce à la même méthode bio-chimique employée précédemment. Par contre, chez celle qui n'avait plus de cæcums la totalité de cette substance était expulsée avec les excréments. En effet si pendant les quatre premiers jours le savant allemand put croire à une digestion évaluée à 7,35 %, il constata le dernier jour du régime et même le lendemain une expulsion massive de cellulose bien supérieure à l'absorption journalière ce qui lui permit de conclure finalement à la non digestion de cet élément chez un oiseau de cette espèce privé de cæcums. En conséquence il affirme que la preuve est faite d'une façon péremptoire que la digestion de la cellulose du maïs se limite chez *Gallus domesticus* L. aux seuls cæcums.

Ces conclusions se trouvent confirmées d'après le Professeur MANGOLD, par les expériences de ROSELER (1). Ce dernier établit en effet que dans les matières fécales de l'intestin la quantité de cellulose est bien supérieure à celle que l'on trouve dans le contenu des cæcums sauf s'il s'agit d'oiseaux nourris exclusivement avec l'orge dont, comme nous l'avons vu, la cellulose est complètement réfractaire à toute digestion.

Grâce à quelle action les cæcums peuvent-ils être le siège de l'absorption d'une substance chimique, c'est ce qu'il restait à expliquer et nous allons examiner rapidement les solutions apportées à ce problème.



Il est bien déterminé par les recherches des différents auteurs que le tube digestif en général des oiseaux, et les cæcums en particulier, ne sécrètent aucune diastase capable de digérer telle quelle la cellulose. Bien que MAUMUS, dans ses études sur le liquide provenant des cæcums, qu'il recueillait au moyen d'une fistule cæcale,

(1) ROSELER — Die Bedeutung der Blinddarme des Haushuhnes für die Resorption der Nahrung und die Verdauung der Rohfaser — Zeitschrift für Tierzüchtung und züchtungsbiologie. 13-1928 — 281.

ne constatât pas la moindre transformation de cette substance alors que l'amidon était hydrolysé et le sucre de canne interverti, il soupçonna le rôle alors inconnu des nombreux microbes qui résident dans les cæcums. Son opinion est même très nettement définie en ce seul mot de symbiose par lequel il marque les relations établies entre ces micro-organismes et l'oiseau. Il est regrettable que MAUMUS n'ait pas connu les travaux que KOHLBRUGGE avait publiés l'année précédente, en 1901, et dont nous avons parlé tout à l'heure ; toutefois la concordance de leur opinion n'en a que plus de valeur et il est intéressant de la remarquer surtout si l'on songe qu'elle remonte à l'époque où la question bactériologique commençait tout juste à se poser à propos des cæcums chez les oiseaux.

C'est cette opinion, précisée par KOSTANECKI dans le sens que nous avons vu, qui fut reprise par MANGOLD et RADEFF pour expliquer la digestion de la cellulose telle qu'ils avaient été amenés à la constater par leurs expériences sur des Poules privées de cæcums. Ces micro-organismes qui seraient des Bactéries, produiraient la décomposition de cette substance en des éléments assimilables par l'organisme. D'après SCHEUNERT et SCHIEBLICH ce serait l'agent bactérien *Streptococcus accidi-lacti* dans l'intestin de certains oiseaux à cæcums pleins tels que les pigeons tandis que RHANER pense que les cæcums de la poule assureraient cette fonction grâce à *Bacterium coli* dont ils contiennent toujours une grande quantité, presque à l'exclusion d'autres germes, ajoute-t-il.

Heim de BALSAC (1), dans un article publié dans le N° 2 de la revue *Alauda* de 1935, reprenant ces conclusions sur la digestion de la cellulose chez les Poulets, pose le problème à propos des Tétrao-nidés envisageant cette fois la transformation des lignines. En effet la base du régime alimentaire des représentants de cette famille, où il étudia spécialement *Bonasia bonasia rupestris* Brehm, est constituée par des fruits charnus, feuilles, bourgeons et matières ligneuses, à tel point que ces oiseaux doivent être d'après lui, considérés comme de véritables lignivores à l'égal de certains ongulés. Leur gésier grâce à leur musculature puissante, broie facilement ces aliments malgré leur dureté mais « la désintégration de ces subs-

(1) HEIM de BALSAC — Remarques sur la distribution et la biologie de la Gelinotte, *Bonasia bonasia rupestris* Brehm, dans l'Est de la France. *Alauda* 1935 N° 2.

« tances, remarque H. DE BALSAC, paraît à priori plus difficile que « celle des celluloses et la flore ou la faune intestinale des Tétrao-
« nidés renferme probablement un organisme susceptible de jouer
« ce rôle ».

Mais le problème apparaît comme plus compliqué si on approfondit, car ainsi que le fait remarquer KOSTANECKI en se basant sur les études de KLECKI (1), les micro-organismes décrits sous le nom de *Bacterium coli* comprennent, non une seule espèce définie, mais plusieurs bien distinctes ; il est probable que dans le seul cas de la poule, des études bactériologiques menées avec toute la rigueur scientifique actuelle nous révéleraient, non pas la présence d'une seule sorte de Bactéries mais de plusieurs pouvant avoir des rôles divers selon les circonstances et même les substances à digérer.

Il faut d'ailleurs se rendre bien compte que la méthode expérimentale suivie par MANGOLD et RADEFF est toute négative en ce sens qu'elle s'attache non pas directement à l'agent supposé du phénomène de la dissociation de la cellulose mais au résultat de son action. En conséquence tout en ayant le grand avantage de mettre en évidence la présence d'un agent certainement autre que les diastases intestinales, elle ne permet pas de résoudre positivement à quel agent on a affaire exactement. Il y a, de toute évidence, certitude qu'il s'agit de micro-organismes et très probablement de Bactéries d'après les phénomènes bio-chimiques que l'on constate, mais les études qui se feront par la suite réserveront sans aucun doute encore bien des surprises tant sur le nombre des espèces que sur la nature de la symbiose entre ces micro-organismes et les oiseaux.

Remarquons enfin que le problème que HEIM de BALSAC étendait aux Tétraoonidés, parce que lignivores, reste absolument entier pour tous les autres régimes d'oiseaux ; si l'on considère les cæcums bien développés comme de véritables réservoirs à bactéries quel peut bien être leur rôle chez des Carnivores tels que les Strigiformes, chez des Insectivores tels que les Caprimulgidés et les Méropidés, chez des Piscivores tels que les Colymbidés, etc...

D'ailleurs, d'après les études qui ont été faites sur le rôle bacté-

(1) KLECKI — Bericht über die im Institute angestellten experimentellen Untersuchungen über den Durchtritt von Bacterien durch die intakte Darmschleimhaut. Wiener Klin. Woch. 1907.

riologique de l'appendice chez l'homme et chez les Mammifères, ne peut-on supposer que le même problème se pose à propos des cæcums pleins chez les Oiseaux ? Comme nous avons vu que pour ce type d'organe on retrouve aussi toutes les sortes possibles de régimes alimentaires, il est facile de comprendre l'ampleur de la question microbienne à propos des cæcums chez les Oiseaux.

Mais pour pouvoir apporter une solution aux si nombreux et si divers cas qui se posent, c'est toute l'étude de la flore et de la faune intestinales chez les Oiseaux qui est à reprendre par la base. Ce n'est qu'en recourant aux méthodes modernes de bactériologie et en étudiant directement les micro-organismes, qui de l'avis de tous, pullulent dans l'intestin, que les savants pourront établir si les cæcums ont réellement un rôle bactériologique important dans les phénomènes de la digestion.



A notre avis c'est dans cette voie encore inexplorée et qui relève du domaine de la bactériologie, que doivent désormais s'engager les recherches sur le rôle des cæcums. Nous avons vu en effet que les études proprement anatomiques qui avaient été entreprises à peu près exclusivement jusqu'ici n'avaient pas abouti : la thèse traditionnelle de la corrélation du développement cæcal avec le régime alimentaire, qui prétendait s'appuyer sur des observations morphologiques, est inadmissible parce qu'elle est bâtie à priori et qu'elle ne cadre pas avec l'ensemble des faits ainsi que nous l'avons démontré. Par ailleurs les mutations affectant le type même de cet organe dans des ordres, des familles, des genres ou même des espèces, ne trouvent, par ces études, aucune explication plausible ; le facteur hérédité, incontestable dans l'ensemble, s'avère alors, lui aussi, totalement inefficace pour corriger les vices de cette doctrine.

Comme d'un autre côté, les cæcums, qu'ils soient lymphoïdes ou sacculés, sont des annexes indiscutables du tube digestif, il est logique de leur chercher un rôle dans la digestion. Par suite de leur structure intestinale ceux du type sacculé ont évidemment un rôle semblable à celui de l'intestin mais les expériences de RADEFF spécialement ont mis en évidence que ce n'était pas le seul et ont ouvert toute grande la porte de la voie bactériologique.

L'étude que nous avons faite de la morphologie des cæcums pourra, il nous semble, servir de base aux recherches futures non seulement en montrant l'insuffisance de l'anatomie pour résoudre le problème du rôle de ces organes mais en indiquant sur quelles espèces pourraient porter, avec promesses de résultats intéressants, les travaux entrepris par des bactériologues rompus à toutes les méthodes modernes.

DOCUMENTS

Les tableaux synoptiques qui terminent cette étude sur la morphologie des cæcums sont destinés, en groupant les différentes observations faites à ce sujet, à faciliter leur contrôle et à donner aux futurs chercheurs une base organo-métrique solide. J'ai cru qu'il était nécessaire de revenir aux systèmes primitifs qui consistent à donner purement et simplement les mensurations réelles sans chercher par des procédés dont nous avons eu l'occasion d'apprécier la valeur, à donner un rapport de leur développement avec celui de l'oiseau, ou de toute autre partie du corps. Néanmoins pour compléter l'imprécision des chiffres, j'ai cru bon d'ajouter dans une colonne spéciale la détermination du type dans lequel se rangent les cæcums, ainsi qu'une place spéciale pour les observations que j'ai pu relever sur les oiseaux de la famille en général ou sur quelques espèces particulières.

Ces listes contiennent les observations des auteurs qui ont donné eux-mêmes des tableaux de documents, tels que GADOW, MAGNAN et TSUSAKI avec ses collègues, auxquels s'ajoutent mes propres observations. J'ai intercalé à leur place les mensurations que d'autres savants ont données au cours de leurs études sur ce sujet, mais, sauf quelques cas particuliers qui m'ont paru devoir le mériter, je n'ai pas joint les données des nombreux auteurs antérieurs à GADOW, dont il a été question au cours de l'introduction, parce que leurs observations sont souvent erronées et que je ne voulais pas allonger inutilement ces listes déjà très vastes.

Pour mettre une clarté indispensable à des tableaux de ce genre, la division par famille m'a paru préférable à toute autre, comme groupant un assez grand nombre de sujets et parce que les variations spécifiques sont ainsi mieux en évidence.

Comme dans le cours du texte toutes les mesures sont exprimées en millimètres.



N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre. Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
----------------	--------	---------	---------------	-----------------------	--------------------

FAMILLE des STRUTHIONIDÉS

1	<i>Struthio camelus</i> L.	CUVIER		14 400	
	"	GARROD		10 370	7 020
	"	MACALISTER	2	13 300	
	"	GADOW	2	13 380	7 350
	"	"	embryon	1 820	98
	"	MAUMUS	1	10 500	5 900

FAMILLE des RHÉIDÉS

2	<i>Rhea americana</i> (L.)	HOME	1	3 840	520
	"	GADOW	1	2 540	500
	"	"	1 juv.	1 470	260
	"	MAUMUS		1 700	
	"	MAGNAN		1 840	340
3	" <i>macrorhyncha</i>	GADOW	1 juv.	1 860	400

FAMILLE des CASUARIIDÉS

4	<i>Casuarus indicus</i> (L.)	HOME	2	1 780	370
	"	GADOW	1	1 800	280
	"	MAUMUS			
5	" <i>australis</i> (Wall)	MAUMUS			

FAMILLE des DROMÆIDÉS

6	<i>Dromæus novæ-hollandiæ</i> (Lath.)	HOME	2	4 790	470
	"	GADOW	1 juv.	2 590	180
	"	"		860	90
	"	MAUMUS	1		

FAMILLE des APTÉRYGIDÉS

7	<i>Apteryx australis</i> (Shaw)	GADOW	3	1 220	90
	"	MAUMUS	1	1 280	150

FAMILLE des COLYMBIDÉS

8	<i>Colymbus arcticus</i> L.	GADOW	1 juv.	990	50
	"	Obser. pers.	1	1 750	60

N°	Lg. des cæcums droit gauche.		Type de cæcums.	Observations
1	650 610 710 100 600	 645 100 600	Sacculé	Les cæcums de l'autruche, dont Kostanecki donne une excellente figure, sont caractéristiques par la fusion de leur base en un tronc commun, débouchant presque ventralement sur l'intestin, ainsi que par la ligne d'étranglement qui court en spirale sur chaque cæcum et lui donne un aspect boudiné et à laquelle correspond intérieurement une valvule de même forme.
2	1 200 1 000 .450 1 050 600	 1 000 460 540	Sacculé	Chez le nandou, on retrouve aussi des étranglements, mais disposés d'une façon irrégulière ; dans la cavité cæcale, on remarque non plus une valvule spirale, mais deux plis longitudinaux très prononcés, surtout près de l'intestin, où ils forment une saillie de 15 à 20 mm., d'après Maumus.
3	530	530	Sacculé	
4	150 130 150	 130 130	Sacculé	
5	150	150	Sacculé	
6	100 70 35 80	 70 35 55	Sacculé	Gadow fait remarquer que chez les Emeus de même que chez les Casoars, les cæcums s'ouvrent sur l'intestin par l'intermédiaire d'un étroit pédicule.
7	150 170	160 170	Sacculé	Tout en étant du type sacculé, les cæcums des Aptéryx sont assez étroits et ne présentent au contraire de ceux des espèces précédentes, aucun plis longitudinaux ni aucune valvule.
8	45 72	45 74	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre. Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
9	<i>Colymbus immer</i> Brünn.	GADOW	1	2 370	50
		Obser. pers.		1 570	50
10	" <i>stellatus</i> Pontoppidan	Obser. pers.	1	1 100	75

FAMILLE des PODICIDÉS

11	<i>Podiceps cristatus</i> L.	GADOW	1	1 560	65
	"	"	1 juv.	960	45
	"	MADON	6	1 334	111
	"	"	6	1 091	181
12	" <i>ruficollis</i> (Pallas)	GADOW	1	620	35
	"	MAGNAN	1	550	20
	"	MADON	2	841	610
13	" <i>auritus</i> L.	MADON	1	1 055	133
14	" <i>nigricollis</i> Brehm	MADON	juv.	770	40
15	" <i>pullus</i>	GADOW		250	12
16	" <i>carolinensis</i>	GADOW		900	15

FAMILLE des SPHENISCIDÉS

17	<i>Spheniscus demersus</i>	GADOW		7 400	90
	"	MAGNAN	1	5 650	60
18	" <i>magellanicus</i>	GADOW	2	8 820	89
19	" <i>minor</i>	GADOW	2	2 040	68
20	<i>Eudyptes chrysom</i>	GADOW	3	5 130	81
21	" <i>chrysolophus</i>	GADOW	1	6 420	90
22	<i>Aptenodytes longirostris</i>	GADOW	2	6 665	100
23	" <i>patagonica</i>	REID	1	7 000	150

FAMILLE des PROCELLARIDÉS

24	<i>Procellaria pelagica</i>	FORBES		230	25
25	" <i>leucorrhoa</i>	FORBES		290	15
	"	GADOW		270	13

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
9	50	50	Sacculé	Les trois espèces présentent des cæcums remarquables par leur forme en vastes poches s'élargissant dès leur base, en particulier chez <i>Colymbus immer</i> Brünn.
	60	51		
10	40	50	Sacculé	
11	40	40	Sacculé	Stannius signale un <i>Podiceps cristatus</i> L. ne présentant qu'un seul cæcum : mutation individuelle ou observation erronée ?
	25	25		
	53,7	40,5		
	38,5	32		
12	35	40	Sacculé	
	35	25		
	54	32		
13	44	32	Sacculé	
14	40	26	Sacculé	
15	2	2	?	Gadow fait remarquer le peu de développement des cæcums chez ces deux dernières espèces mais ne donne aucun détail permettant de déduire le type auquel ils appartiennent.
16	5	5	?	
17	25	25	Plein lymphoïde	D'après les observations de Gadow ainsi que celles de Magnan et de Kostanecki, les cæcums des Sphéniscidés apparaissent comme très comparables à ceux de certains Alcidés, tel que <i>Uria lomvia</i> (L.) ou à ceux du Cormoran, toutefois ils sont plus développés, tout en restant, je suppose, du type plein lymphoïde. Chez <i>Spheniscus demersus</i> (L.) Kostanecki à la suite de Magnan signale le rapprochement des cæcums sur la face ventrale vers la droite et en donne une figure.
	18,5	16		
18	35	35	»	
19	20	20	»	
20	25	25	»	
21	20	20	»	
22	40	40	»	
23	30	30	»	
24	19	19		
25	0	2		
	0	2		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int
26	<i>Oceanites oceanica</i>	FORBES		250	
27	<i>Prion banksi</i>	FORBES		440	5
28	<i>Fulmarus glacialis</i> (L.)	FORBES		1 400	40
	»	Obser. pers.	I	1 400	
29	<i>Ossiifraga gigantea</i>	FORBES		2 440	50
	»	GADOW		1 830	70

FAMILLE des PUFFINIDÉS

30	<i>Puffinis obscurus</i>	GADOW		350	30
31	» <i>anglorum</i> (Gm.)	FORBES		610	25
	»	GADOW		610	45
	»	MAGNAN	I	605	23
	»	Obser. pers.	I	552	20,5

FAMILLE des DIOMÉDÉIDÉS

32	<i>Diomedea exulans</i>	FORBES		3 170	100
33	» <i>sp.</i>	GADOW		2 570	90
	»	MAUMUS		?	70

FAMILLE des ALCIDÉS

34	<i>Alca torda</i> L.	MAUMUS		890	10
	»	MAGNAN	2	960	28
	»	Obser. pers.	3	1 187	23,6
35	<i>Fratercula arctica</i> (L.)	GADOW		720	40
	»	MAGNAN	I	751	35
	»	Obser. pers.	I	850	26
36	<i>Uria aalge</i> (Pontoppidan)	GADOW		860	15
	»	MAGNAN	I	810	25
	»	Obser. pers.	3	1 063	39
37	» <i>grylle</i> (L.)	GADOW		630	11
	»	Obser. pers.	I	580	20
38	» <i>lomvia</i> (L.)	Obser. pers.	I	1 130	30,5

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
26	0	0		Cette famille fait preuve au point de vue cæcal, d'une très grande instabilité. D'après Gadow. <i>Procellaria leucorrhœa</i> , <i>P. leachi</i> , et <i>P. monorhis</i> ne présentent qu'un seul cæcum, le gauche, tandis qu' <i>Oceanites oceanica</i> en est totalement dépourvu. Je dois personnellement noter cette même absence chez un <i>Fulmarus glacialis</i> (L.) observation faite dans les meilleures conditions, très bon état du sujet, intestin très gros (7 mm. de diamètre pour le gros intestin) et sans trace de graisse. Par contre, Forbes signale dans cette même espèce deux cæcums de 5 mm. ; de même Mitchell, sans traiter la question, donne un dessin de l'appareil digestif de cet oiseau, où il figure deux cæcums pleins lymphoïdes bien nets.
27	4	4	Plein lymphoïde	
28	5 0	5 0	»	
29	12 13	12 13	Plein lymphoïde	
30	3	3	Plein lymphoïde	
31	4 5 6,5 8,7	4 5 5,5 10	»	
32	7	7	»	
33	14 8	14 8	»	
34	20 18,5 23,7	15 17,2 16,8	de transition	Comme je l'ai dit précédemment, cette famille présente une véritable transition entre les types de cæcums, les uns comme le Macareux en ont de très nettement pleins lymphoïdes, tandis que chez <i>Uria grylle</i> (L.) ils sont au contraire indiscutablement sacculés. <i>Alca torda</i> L en possède tantôt de strictement lymphoïdes, tantôt de sacculés mais à parois épaisses.
35	6 5,7 10,3	6 5 7,5	Plein lymphoïde	
36	15 16 21	15 14 21	Sacculé	
37	40 45	40 40	Sacculé	
38	21,5	19,3	de transition	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des STERCORARIIDÉS					
FAMILLE des LARIDÉS					
39	<i>Larus ridibundus</i> L.	GADOW		750	70
	"	MAGNAN	20	706	47,6
	"	Obser. pers.	12	674	39
40	" <i>argentatus</i> Pontoppidan	GADOW		780	30
	"	MAGNAN	2	1 117	43
	"	Obser. pers.	4	1 225	63
41	" <i>fuscus</i> L.	GADOW		650	?
	"	Obser. pers.	2	940	54
42	" <i>canus</i> L.	GADOW	2	950	70
	"	MAGNAN	1	715	46
	"	Obser. pers.	1	870	50
43	" <i>marinus</i> L.	GADOW		1 000	45
	"	MAGNAN	2	1 310	100
44	" <i>melanocephalus</i> Temm.	MAGNAN	1	824	43
45	" <i>atricilla</i> L.	Obser. pers.	1	550	22
46	" <i>cerocephalus</i> Vieill.	Obser. pers.	1	670	?
47	<i>Rissa tridactyla</i> (L.)	Obser. pers.	3	713	36
48	<i>Sterna hirundo</i> L.	GADOW		400	
		Obser. pers.	2	467	24,7
49	" <i>albifrons</i> Pall.	MAGNAN	2	322	15
	"	Obser. pers.	1	320	19
50	" <i>sandvicensis</i> Lath.	MAGNAN	1	655	35
51	<i>Anous stolidus pileatus</i> (Scopoli)	Obser. pers.	3	335	38,7
52	" " <i>unicolor</i>	Obser. pers.	1	300	14

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
39	8	8	Plein lymphoïde	Je n'ai pu me procurer de représentants de cette famille, et nulle part je n'ai trouvé de données précises sur leurs cæcums. Cependant Perrier dans son traité d'anatomie et Boubier signalent que ces oiseaux ont des cæcums longs et d'après leurs renseignements du type sacculé.
	7,6	6,3		
	8,3	9,1		
40	11	11	Plein lymphoïde	Dans la plupart des représentants de cette famille, les cæcums se présentent sous l'allure de petits boudins à aspect granuleux, étroitement accolés à l'intestin grêle. Il faut noter cependant cette exception inattendue dont nous avons longuement parlé, que constitue le cas des <i>Anous</i> chez qui les diverticules cæaux bien développés sont du type sacculé le mieux caractérisé.
	6,7	6,2		
	10,8	11,6		
41	10	10	Plein lymphoïde	
	11	11,3		
42	10	10	Plein lymphoïde	
	10	7		
	8,9	11,4		
43	7,5	7,5	Plein lymphoïde	
	9	8,5		
44	8	7	Plein lymphoïde	
	5,1	6,2		
45	8,5	8,5	Plein lymphoïde	
46	5,4	7		
47	8,5	8,5	Plein lymphoïde	
48	4,5	4		
49	3,5	3,2	Plein lymphoïde	
	6	5		
50	34	37	Sacculé	
51	37	44	Sacculé	
52				

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
53	<i>Gelochelidon nilotica</i> (Gm.)	MAGNAN	1	630	30
54	<i>Chlidonias leucopareius</i> (Temm.)	MAGNAN	1	345	25
	"	Obser. pers.	2	355	17,5
55	" <i>nigra</i> (L.)	Obser. pers.	1	165	13

FAMILLE des HÆMATOPODIDÉS

56	<i>Hæmatopus ostralegus</i> L.	GADOW	2	1 200	55
	"	MAGNAN	2	1 400	80

FAMILLE des CHARADRIIDÉS

57	<i>Vanellus vanellus</i> L.	GADOW	3	520	65
	"	MAGNAN	20	648	47
	"	TSUSAKI etc.			47
	"	Obser. pers.	3	563	48,6
58	<i>Recurvirostra avocetta</i> L.	GADOW	1	700	45
	"	MAGNAN	1	839	39
59	<i>Charadrius apricarius</i> L.	GADOW	1	690	45
	"	MAGNAN	1	944	34
	"	Obser. pers.	1	990	38
60	" <i>hiaticula</i> L.	Obser. pers.	9	393	25,9
61	" <i>alexandrinus</i> L.	Obser. pers.	1	270	20,6
62	" <i>marginatus pallidus</i> Strickland	Obser. pers.	1	200	23
63	" <i>dubius curonicus</i> Gm.	TSUSAKI etc.			14
64	" <i>collaris</i>	GADOW	1	420	25
65	<i>Squatarola squatarola</i> (L.)	Obser. pers.	1	615	34

FAMILLE des SCOLOPACIDÉS

66	<i>Tringa ochropus</i> (L.)	MAGNAN	20	372	31,4
	"	Obser. pers.	1	250	26
67	" <i>totanus</i> (L.)	MAGNAN	1	660	30
	"	Obser. pers.	4	537	27,7

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
53	8	8	Plein lymphoïde	
54	3,5	3	Plein lymphoïde	
	5,2	5,2		
55	2,5	2,4	Plein lymphoïde	
56	80	80	Sacculé	
	92	89		
57	50	60	Sacculé	Contrairement à la famille des Scolopacidés, celle des Charadriidés, d'après les représentants assez nombreux et variés qui ont été examinés par les auteurs, paraît présenter une grande homogénéité cæcale : ces organes sont partout du type sacculé tubuliforme et les boursouflures qui les déforment parfois ne sont que passagères.
	63,7	57,6		
	62	58		
	58	65,6		
58	70	70	Sacculé	
	65	60		
59	43	43	Sacculé	
	60	54		
	60	65		
60	38,4	41	Sacculé	
61	36,3	37,3	Sacculé	
62	28	35	Sacculé	
63	22	20	Sacculé	
64	40	40	Sacculé	
65	52,4	56	Sacculé	
66	38,4	36	Sacculé	Nous avons vu précédemment combien cette famille présente de curieux exemples de mutations cæcales. D'après les caractères des familles voisines et d'après l'ensemble des espèces qui la composent elle-même, le type normal de cæcum est celui sacculé tubuliforme. Nous savons déjà que de l'avis d'auteurs compétants, tels qu'Alphéraky, un certain
	19	23		
67	36	26	Sacculé	
	30,5	33		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
68	<i>Tringa flavipes</i> (Gm.)	GADOW	1	500	40
	»	Obser. pers.	1	255	10
69	» <i>erythropus</i> (Pall.)	Obser. pers.	1	537	25
70	» <i>nebularia</i> (Gunnerus)	MAGNAN	1	780	20
	»	Obser. pers.	2	778	29
71	» <i>glareola</i> L.	TSUSAKI etc.			9
	»	Obser. pers.	2	320	27
72	» <i>stagnatilis</i>	MAGNAN	1	490	30
73	» <i>islandica</i>	GADOW	1	470	30
74	» <i>variabilis</i>	GADOW	1	340	
75	<i>Actitis hypoleucos</i> (L.)	MAGNAN	1	328	28
	»	TSUSAKI etc.			12
76	» <i>macularia</i> (L.)	Obser. pers.	1	155	20,5
77	<i>Xenus cinereus</i> (Güldenstadt)	GADOW	1	670	30
78	<i>Erolia alpina</i> (L.)	GADOW	1	340	
	»	Obser. pers.	4	270	23,6
79	<i>rufficollis</i> (Ball.)	MAGNAN		288	18
	»	Obser. pers.	2	242	17,5
80	» <i>minutilla</i> (Vieill.)	Obser. pers.	1	196	16,5
81	» <i>temminckii</i> (Leisler)	Obser. pers.	1	196	18,5
82	<i>Philomachus pugnax</i> (L.)	MAGNAN	1	400	35
	»	Obser. pers.	1	400	42
83	<i>Crocethia alba</i> (Pall.)	GADOW	2	385	30
84	<i>Calidris canutus</i> (L.)	MAGNAN	1	500	23
	»	Obser. pers.	3	494	27,3
85	<i>Arenaria interpres</i> (L.)	GADOW	1	470	35
	»	Obser. pers.	1	470	20
86	<i>Pelidna alpina sakhalina</i>	Obser. pers.	1	304	23

N°	Lg. des droit	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
68	30 23	30 22	Sacculé	nombre de ces oiseaux présentaient au contraire des cæcums du type plein lymphoïde. Mes observations personnelles ont permis d'augmenter encore la liste de ces espèces aberrantes, en relevant certains cas déjà connus, mais laissés dans l'ombre, et en en trouvant de nouveaux.
69	19,1	20,3	Sacculé	Contrairement à ce qu'indiquent les auteurs japonais, <i>Tringa glareola</i> L. d'après les deux individus que j'ai examinés, présentent des cæcums pleins tout comme <i>T. nebularia</i> (Gunnerus) et non de grands bien développés.
70	8 4,6	7 4,6	Plein lymphoïde	Même erreur de la part de Gadow à propos de <i>Capella media</i> (Lath.) qui d'après Alphéraky et d'après mes observations personnelles possède elle aussi de petits cæcums lymphoïdes et non de grands. Peut-être ce sujet était-il simplement une bécassine ordinaire ?
71	24 3,2	27 5 3,2	Plein lymphoïde	Le cas le plus curieux de tous est sans contredit celui que ce même auteur nous signale chez un <i>Arenaria interpres</i> (L.) Ce sujet ne possédait qu'un seul cæcum minuscule et sans la moindre trace de l'autre. Si cette observation a été faite dans de bonnes conditions, nous sommes en présence d'une variation individuelle remarquable, car d'après le seul sujet que j'ai pu disséquer, la disposition anatomique normale serait chez cette espèce la même que dans l'ensemble des autres Scolopacidés.
72	30	30	Sacculé	Néanmoins, il faut être très prudent pour admettre de telles exceptions et dans les cas pas assez sérieusement établis, savoir réserver son jugement, ce qu'il convient, semble-t-il, de faire ici, jusqu'à plus ample information.
73	50	50	Sacculé	
74	40	40	Sacculé	
75	30 26	30 24,5	Sacculé	
76	13,5	12,8	Sacculé	
77	80	80	Sacculé	
78	40 31,8	40 30,2	Sacculé	
79	15 22	15 23,1	Sacculé	
80	20,6	20,6	Sacculé	
81	16	16	Sacculé	
82	58 40,5	55 43	Sacculé	
83	35	40	Sacculé	
84	39 45	39 48,6	Sacculé	
85	3 42	0 43		
86	35,5	34	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
87	<i>Pisobia minutilla</i>	Obser. pers.	1	67	5
88	<i>Lymnocyrtes minimus</i> (Brünn.)	ALPHERAKY			
	»	MAGNAN	1	293	23
89	<i>Capella gallinago</i> (L.)	ALPHERAKY			
	»	Obser. pers.	1	290	22
90	» <i>media</i> (Lath.)	GADOW	2	435	52,5
	»	ALPHERAKY			
	»	Obser. pers.	1	460	36,6
91	<i>Scolopax rusticola</i> L.	GADOW	1	780	70
	»	ALPHERAKY	2		
	»	MAGNAN	1	949	69
	»	TSUSAKI etc.			27
	»	Obser. pers.	1	1 185	68
92	<i>Limosa limosa</i> (L.)	MAGNAN	1	420	30
	»	Obser. pers.	2	467	34,8
93	» <i>lapponica</i> (L.)	GADOW	2	630	40
	»	MAGNAN	1	550	25
	»	Obser. pers.	1	590	16,7
94	<i>Numenius arquata</i> (L.)	GADOW	1	950	80
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN	20	1 039	100
	»	Obser. pers.	2	957	64
95	» <i>phæopus</i> (L.)	MAGNAN	1	550	50
96	» <i>cyanopus</i> (Vieill.)	TSUSAKI etc.			37
97	<i>Attagis gayi</i>	GARROD		320	
98	<i>Thinocorys rumicivorus</i>	GARROD		320	
99	<i>Rostratula</i> sp.	LOWE			26

FAMILLE des ŒDICNÉMIDÉS

100	<i>Burhinus œdicnemus</i> (L.)	GADOW		520	70
	»	MAGNAN		485	55

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
87	6	6	Sacculé	
88	35 26	35 25	Sacculé	
89	30 31,5	30 32	Sacculé	
90	31 6,7 4,8	31 6,7 5,7	? Plein lymphoïde	
91	8 6 8 9,6 6,3	8 6 5 9,6 6,3	Plein lymphoïde	
92	15 15,7	11 15,1	Plein lymphoïde	
93	22 9,5 10	15,1 8 8	Plein lymphoïde	
94	70 60 85,2 78,5	70 50 78,6 83	Sacculé	
95	53	40	Sacculé	
96	59,5	62,5	Sacculé	
97	76	76	Sacculé	
98	63	55		
99	40	40	Sacculé	
100	60 75	60 65	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des RALLIDÉS					
101	<i>Rallus aquaticus</i> L.	MAGNAN	3	470	25,3
	»	Obser. pers.	2	438	32
102	<i>Laterallus viridis</i> Müll.	Obser. pers.	1	240	8,5
103	<i>Hypotaenidia striata</i> (Horsfield)	Obser. pers.	1	480	60
104	<i>Crex crex</i> (L.)	GADOW	2	415	52,5
	»	MAGNAN	2	790	30
	»	Obser. pers.	1	660	48
105	<i>Eulabeornis philippinensis</i>	GADOW	1	710	50
106	<i>Ocydromus novæ-zelandiæ</i>	GADOW	1	1 200	100
107	<i>Gallinula chloropus</i> L.	GADOW	1	630	40
	»	MAGNAN	2	711	51
	»	Obser. pers.	2	762	62,5
108	<i>Ortymetra porzana</i>	GADOW	1	570	50
109	<i>Porphyrio hyacinthin</i>	GADOW	1	520	40
110	» <i>indicus</i>	GADOW	1	800	70
111	<i>Fulica atra</i> L.	GADOW	1	1 800	140
	»	MAGNAN	1	945	65
	»	TSUSAKI etc.			40
	»	Obser. pers.	1	945	100

FAMILLE des PARRIDÉS

112	<i>Parra chalcoptera</i>	GADOW	1	600	
113	» <i>jacana</i>	FORBES		990	25
114	<i>Jacana spinosa gymnostoma</i> (Wagler)	Obser. pers.	1	220	10
115	<i>Hydrophasianus chirurgus</i> Scop.	FORBES			

FAMILLE des OTITIDÉS

116	<i>Otis tarda</i> L.	GADOW	1	1 250	250
117	» <i>tetrax</i> L.	MAGNAN	1	964	94

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
101	42,7 33,5	39,7 30	Sacculé	Les cæcums des Rallidés, toujours de type sacculé, n'affectent pas souvent la forme cylindrique ; en effet, les boursouflures paraissent être à peu près permanentes, du moins chez certaines espèces, telles que <i>Gallinula chloropus</i> L. et <i>Fulica atra</i> L. De plus il s'esquisse à la base de chaque cæcum, un véritable pédicule, très bref il est vrai, mais d'autant plus net que l'organe a ses parois plus distendues par l'afflux de matières intestinales. Notons enfin des variations individuelles considérables tant pour les dimensions que pour la forme.
102	17,5	20,5	Sacculé	
103	35,8	31	Sacculé	
104	30 25 25,3	40 21 27,6	Sacculé	
105	80	80	Sacculé	
106	100	100	Sacculé	
107	60 112,5 101,5	60 110 105,5	Sacculé	
108	45	45	Sacculé	
109	35	35	Sacculé	
110	60	60	Sacculé	
111	370 200 44 135	370 175 49 124	Sacculé	
112	0	0	Plein lymphoïde	Ces oiseaux présentent, contrairement à ce qu'on aurait pu attendre des cæcums lymphoïdes tout petits, fait confirmé par Mitchell et Lowe. Gadow n'en a même pas trouvé dans la première espèce citée ; est-ce une mutation spécifique ou un cas de variation individuelle ? Le fait serait intéressant à éclaircir.
113	9	9		
114	2	2		
115	3	3		
116	300	300	Sacculé	Rappelons l'article remarquable de Kostanecki sur <i>Olis tarda</i> L. tout en regrettant qu'il ne donne aucune mensuration, selon la méthode de cet auteur.
117	340	310	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des CARIAMIDÉS					
118	<i>Dicholophus cristatus</i> (L.)	GADOW	2	1 020	130
119	» <i>burmeisteri</i> Hartl.	GADOW	1	770	120
FAMILLE des RHINOCHÉRIDÉS					
120	<i>Rhinochetus jubatus</i> Verr. et des Murs	GADOW	1	820	100
FAMILLE des HÉLIORNITHIDÉS					
121	<i>Podica senegalensis</i> Vieill.	GADOW	1	430	50
FAMILLE des GRUIDÉS					
122	<i>Grus leucogeranus</i> Pall.	GADOW	1	1 250	140
123	» <i>japonensis</i> (P. L. S. Muller)	TSUSAKI etc.			80
124	» <i>carunculata</i> Gm.	GADOW	1	2 950	155
125	» <i>vipio</i> (Pall.)	TSUSAKI etc.			108
126	<i>Anthropoides paradisea</i>	GADOW	1	1 630	160
127	<i>Balearica pavonica</i> (L.)	MAUMUS	1		
FAMILLE des TURNICIDÉS					
128	<i>Turnix sykesi</i>	GADOW	1	210	28
129	» <i>nigricollis</i> (Gm.)	Obser. pers.	2	235	25
130	» <i>taigoor</i> Sykes	Obser. pers.	1	190	22
131	» <i>tanki blanfordi</i> Blyth.	TSUSAKI etc.			23
132	» <i>tachydrome</i> (Temm.)	L'HERMINIER		459	27
133	<i>Pedionomus torquatus</i> Gould.	GADOW	1	470	42
FAMILLE des PTEROCLIDES					
134	<i>Syrrhaptes paradoxus</i> (Pall.)	BRANDT		870	130
	»	GADOW	1	800	80

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
118	260	260	Sacculé	
119	210	210	Sacculé	
120	15	15	Sacculé	Gadow remarque que ces cæcums, largement sacculés à leur base, se terminent en pointe.
121	30	30	Sacculé	
122	130	130	Sacculé	Nous avons déjà dit le trajet si bizarre des cæcums chez <i>Grus grus</i> (L.) d'après les observations de Kostanecki qui en donne une gravure. Chez cette espèce, en effet, ces organes sont beaucoup plus petits que la portion intestinale correspondante et leurs extrémités se rattachent directement par les replis iléo-cæcaux à l'intestin grêle, au delà de l'anse inter-cæcale, délimitant ainsi une poche mésentérique.
123	176	203	Sacculé	
124	150	150	Sacculé	
125	162	171	Sacculé	
126	100	100	Sacculé	
127	100	100	Sacculé	
128	35	35	Sacculé	
129	30,5	31	Sacculé	
130	27	27	Sacculé	"
131	36	37	Sacculé	
132	40,5	40,5	Sacculé	
133	55	70	Sacculé	
134	120	120	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
135	<i>Pterocles arenarius</i> (Pall.)	BRANDT		800	120
	»	GADOW	1	830	150
FAMILLE des COLUMBIDÉS					
136	<i>Columba livia</i> L.				
	var. <i>domestica</i>	GADOW	3	1 150	37
	»	MAUMUS			45
	»	COLLEJA			
	»	MAGNAN		1 080	27
	»	TSUSAKI etc.			15
	»	Obser. pers.	20	1 038	27,6
	race <i>pigeon-paon</i>	Obser. pers.	10	1 074	27,4
137	<i>Columba palumbus</i> L.	Obser. pers.	5	1 480	50
138	<i>Streptopelia turtur</i> (L.)	MAGNAN		480	14
	»	Obser. pers.	6	350	25
139	» <i>semitorquata erythrophrys</i> (Scl.)	Obser. pers.	1	470	20
140	» <i>o. orientalis</i> (Lath.)	TSUSAKI etc.			
141	» <i>decaocto</i> (Frisvaldsky)	Obser. pers.	1	562	27
	»	»	2	507	
142	<i>Stigmatopelia s. senegalensis</i> (L.)	Obser. pers.	1	530	17
143	<i>Geopelia striata</i> (L.)	MAGNAN	1	390	
144	<i>Phlogænas luzonia</i> (Scop.)	MAUMUS	1		
145	<i>Calænas nicobarica</i> (L.)	GADOW	2	117	
	»	MAUMUS.			
146	<i>Peristera geoffroyi</i>	GADOW	1	340	
147	<i>Chalcophaps chrysochlora</i>	GADOW	1	420	
148	» <i>sp.</i>	GADOW	1	600	
149	<i>Sphenurus s. sieboldi</i> (Temm.)	TSUSAKI etc.			31
150	<i>Goura conorata</i> L.	GARROD		1 550	
151	» <i>victoriæ</i>	GARROD		1 200	

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
135	155 160	185 160	Sacculé	D'après Kostanecki les cæcums du <i>Plerocles arenarius</i> Pall. forment dès la base de larges poches étroitement accolées au tube digestif mais leurs extrémités effilées restent libres. Leurs parois sont marquées extérieurement par des lignes claires et foncées formant des dessins irréguliers tout comme chez les Tétrœonidés ; d'après Maumus, <i>Pterocles alchata</i> L. aurait des cæcums marqués de séries de boursouflures sur toute leur longueur tandis que chez le Ganga de Madagascar (<i>P. personatus</i> Gould) cette disposition anatomique serait à peine visible.
136	8 2 10 7 5,3 5,5 5,2	8 2 10 7 6 5,6 5,2	Plein lymphoïde	Nous avons déjà dit longuement le peu d'homogénéité cæcale de cette famille : ces tableaux mettent en évidence le nombre assez considérable d'espèces où ces organes manquent entièrement. Il faudrait d'après Gadow ajouter à cette liste <i>Erythrænas</i> (g. <i>Alectrænas</i> de Grey). Par contre, d'après le même auteur, les genres <i>Macropygia</i> , <i>Janthænas</i> , <i>Phlogænas</i> , <i>Starnænas</i> et <i>Ectopistes</i> , posséderaient de petits cæcums de moins de 10 mm.
137	5,5	5,5	Plein lymphoïde	
138	4,2 2,5	4,2 2,6	Plein lymphoïde	
139	2,7	3,6	Plein lymphoïde	
140	0	0		
141	3,3 0	4,2 0	Plein lymphoïde	
142	2,1	2,3	Plein lymphoïde	
143	0	0		Si l'on ajoute à ces observations, le cas que j'ai relevé personnellement d'instabilité cæcale chez <i>Streptopelia decaocto</i> (Frivaldsky) dont deux sujets ne présentaient pas la moindre trace de cæcums, tandis qu'un troisième en avait de petits très nets, on peut se faire une idée de la variabilité de cet organe chez les <i>Columbidés</i> .
144	1	1	Plein lymphoïde	
145	0	0		Notons encore que chez la plupart des espèces possédant des cæcums, cet organe au lieu d'être lisse, a un aspect granuleux caractéristique.
146	0	0		
147	0	0		
148	0	0		
149	3	2,8	Plein lymphoïde	
150	0	0		
151	0	0		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
152	<i>Carpophaga aenea</i> (L.)	GARROD		460	
153	» <i>latrans</i>	GARROD		230	
154	» <i>sp.</i>	GADOW		750	
155	» <i>paulinia</i> Bp.	TSUSAKI etc.			
156	» <i>goliath</i>	VIALLANE		200	
157	<i>Vinago c. calva</i> (Temm. et Knip.)	GARROD Obser. pers.	4	720 1 040	
158	<i>Philinopus sp.</i>	GADOW	1	265	

FAMILLE des DIDIDÉS

159	<i>Didunculus strigirostris</i> Jard.	GARROD		2 150	
	»	GADOW	1	1 520	

FAMILLE des TINAMIDÉS

160	<i>Rhynchotus rufescens</i> Temm.	MAUMUS			
	»	MAGNAN	1	955	85

FAMILLE des PHASIANIDÉS

161	<i>Gallus gallus</i> L.	BUREAU			
	»	GADOW	3	1 653	100
	»	MAUMUS			
	»	KRUGER			
	»	CORTI		1 440	70
	»	ROSELER			
	»	TSUSAKI etc.			65
	»	Obser. pers.	5	1 412	75
162	<i>Phasianus colchicus</i> L.	BUREAU			
	»	MAGNAN		1 445	115
	»	Obser. pers.	1	1 070	90

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
152	0	0		
153	0	0		
154	0	0		
155	0	0		
156	0	0		
157	0	0		
158	0	0		
159	0 0	0 0		
160	190 192	190 175	Sacculé	Les cæcums de <i>Rhynchotus rufescens</i> Temm. ont d'après Kostanecki, la forme de longs tubes avec de nombreux étranglements extérieurs auxquels correspondent intérieurement des plis muqueux. Cette disposition se complique encore chez <i>Eupsychorlyx sonnini</i> d'après Beddard, où les cæcums enroulés en spirale, au moins à l'extrémité, présentent de nombreux renflements séparés par des filaments ds tissu conjonctif contenant de la graisse et des vaisseaux sanguins. Plus curieux encore sont ces organes chez <i>Calodromas elegans</i> décrits aussi par Beddard qui en donne une figure reproduite par Maumus. Dans cette espèce en effet, les cæcums, au lieu d'être de simples tubes, ressemblent plutôt à deux grappes de raisin, par suite de la présence de quantité de petites boursouflures externes auxquelles correspondent intérieurement autant de diverticules rappelant l'aspect du réticulum de l'estomac des Ruminants.
161	180 190 195 200 130 200 164 165	180 190 195 200 140 250 171 160	Sacculé	
162	140 235 160	140 225 170	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
163	<i>Phasianus pictus</i>	GADOW	2	1 060	100
164	» <i>swinkoi</i>	GADOW	1	1 060	70
165	<i>Gennæus nycthemerus</i> (L.)	Obser. pers.	1	1 150	85
166	» <i>beli</i> Oust.	MAUMUS	1		
167	<i>Syrnaticus reedesi</i> subsp.	Obser. pers.	1	860	80
168	<i>Crossoptilon mandschuricum</i>	GADOW	1	1 300	35
169	<i>Bambusicola thoracica</i> (Temm.)	TSUSAKI etc.			43
170	» <i>sonorivox</i> Gould	TSUSAKI etc.			36
171	<i>Pavo cristatus</i> L.	Obser. pers.	1	1 140	110
172	» <i>muticus</i> L.	TSUSAKI etc.			54
173	<i>Euplocamus prælata</i>	GADOW	2	1 370	10
174	<i>Perdix perdix</i> L.	GADOW	1	750	60
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN		630	50
	»	Obser. pers.	10	687,7	68,6
175	<i>Rollulus rouloul</i> (Scop.)	Obser. pers.	2	413	30
176	<i>Perdicula cambayensis</i>	GADOW	2	305	30
177	<i>Alectoris r. rufa</i> (L.)	BUREAU			
	»	Obser. pers.	5	750	65
178	» <i>græca</i> (Meisner)	Obser. pers.	1	640	65
179	<i>Coturnix c. coturnix</i> (L.)	GADOW	1	430	50
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN	3	597	48
	»	Obser. pers.	3	545	35
180	» <i>c. japonica</i> Temm. et Schl.	TSUSAKI etc.			25
	»	Obser. pers.	1	215	33
181	<i>Excalfactorix c. chinensis</i> (L.)	Obser. pers.	1	307	33
182	<i>Meleagris gallopavo</i> L.	BUREAU MAUMUS			

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.
	droit.	gauche.	
163	125	125	Sacculé
164	130	130	Sacculé
165	140	155	Sacculé
166	160	160	Sacculé
167	130	130	Sacculé
168	130	130	Sacculé
169	73	92,5	Sacculé
170	97	101	Sacculé
171	250	260	Sacculé
172	183	161	Sacculé
173	225	225	Sacculé
174	170 160 182 155,1	170 160 173 149,2	Sacculé
175	57	57	Sacculé
176	50	50	Sacculé
177	180 155	180 153	Sacculé
178	80	75	Sacculé
179	60 90 117 98	60 90 117 92	Sacculé
180	36 39	36 39	Sacculé
181	45	42	Sacculé
182	300 200	300 200	

Observations

Une étude très poussée de l'anatomie macroscopique et microscopique des cæcums de *Gallus gallus* L. a été faite par Corti après son étude sur les Hérons et nous ne pouvons mieux faire que d'y renvoyer.

Cette famille présente des cæcums ayant souvent un bref pédicule avant la poche cæcale proprement dite. Mais parfois l'aspect de ces organes est modifié par des bandes claires longitudinales, qui rayent extérieurement leurs parois et auxquelles correspondent à l'intérieur des replis muqueux augmentant ainsi considérablement la surface d'absorption. Ces bandes sont plus ou moins marquées selon les espèces et les individus. Elles sont le plus souvent très nettes chez *Perdix perdix* L., tandis qu'elles sont à peine visibles chez les Faisans.

J'ai aussi signalé dans le cours de mon étude la coalescence des replis iléo-cæcaux chez *Rollulus roulroul* (Scop.) donnant un aspect très particulier à ces cæcums qui adhèrent presque l'un à l'autre sur la face ventrale de l'intestin aux deux tiers de leur longueur. Toutefois leur extrémité reste libre comme chez les autres Phasianidés.

Notons encore le cas de *Pavo cristatus* L. où j'ai trouvé deux cæcums énormes, ayant un diamètre, à leur base de 8 mm., et à un tiers de leur longueur, de 22 mm. Ces organes avaient des parois très minces et leur cavité était remplie abondamment de matières fécales extrêmement compactes.

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
182	<i>Meleagris gallopavo</i> L.	TSUSAKI etc.			104
	"	Obser. pers.	2	2 550	145
183	<i>Numida meleagris</i> L.	TSUSAKI etc.			53
	"	Obser. pers.	2	950	45
184	" <i>vulturina</i> Hardw.	MAUMUS			

FAMILLE des ODONTOPHORIDÉS

185	<i>Lophortyx californicus</i> Shaw	MAGNAN	3	530	61
	"	Obser. pers.	1	350	50

FAMILLE des TÉTRAONIDÉS

186	<i>Tetrao urogallus</i> L.	WURM			
	"	MAUMUS	1	1 400	
	"	MAGNAN	1	2 320	260
	"	SCHUMACHER	2	1 820	195
	"	Obser. pers.	1	2 410	210
187	<i>Lyrurus tetrix</i> (L.)	BUREAU	1		
	"	MAGNAN	2	1 607	187
	"	SCHUMACHER	1	1 120	120
	"	Obser. pers.	2	1 105	97
188	<i>Tetrastes bonasia</i> (L.)	MAGNAN	3	1 086	130
	"	SCHUMACHER	1	720	80
189	<i>Lagopus scoticus</i> Lath.	MAGNAN	1	1 025	135
190	" <i>lagopus</i> L.	MAGNAN	20	1 017	130
	"	SCHUMACHER	5	992	104
	"	Obser. pers.	3	860	102
191	" <i>lagopus alleni</i> Stejneger	Obser. pers.	3	713	92
192	<i>Tympanuchus cupido</i> (L.)	GADOW	1	1 420	120
		MAGNAN		1 395	155

FAMILLE des CRACIDÉS

193	<i>Crax globicera</i>	GADOW	1	930	80
-----	-----------------------	-------	---	-----	----

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
182	219	196	Sacculé	
	302	193		
183	134	134	Sacculé	
	116	96		
184	130	130	Sacculé	
185	69	65	Sacculé	Dans l'exemplaire de cette espèce que j'ai étudié, les cæcums se trouvaient étroitement unis l'un à l'autre par suite de la soudure des replis iléo-cæcaux en une membrane commune les réunissant à l'intestin grêle. De plus, signalons le fait exceptionnel de petites graines en abondance dans ces organes tout comme dans l'intestin grêle et le gros intestin.
	75	60		
186	870	330	Sacculé	Le Professeur Schumacher, dans sa minutieuse étude sur les cæcums des Tétræonidés, donne de nombreuses précisions entièrement nouvelles sur la structure microscopique de ces organes accompagnées de nombreuses figures. Nous ne pouvons mieux faire que renvoyer à ces publications de tout premier intérêt.
	550	550		
	850	830		
	755	780		
	1 080	1 040		
187	400	400	Sacculé	
	560	540		
	450	450		
	305	305		
188	396	383	Sacculé	
	270	270		
189	750	730	Sacculé	
190	624	603	Sacculé	
	450	450		
	526	521		
191	453	437	Sacculé	
192	430	430	Sacculé	
	525	520		
193	110	110	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
194	<i>Crax alberti</i>	GADOW	1	2 220	110
195	<i>Penelope cumanensis</i>	GADOW	1		150

FAMILLE des MÉGAPODIDÉS

196	<i>Megalocephalon maleo</i>	GARROD		1 500	130
197	<i>Talegallus sp.</i>	MAUMUS			

FAMILLE des OPISTHOCOMIDÉS

198	<i>Opisthocomus cristatus</i> L.	L'HERMINIER		1 174	216
	»	GADOW		520	120
	»	MAUMUS			200

FAMILLE des PALAMÉDÉIDÉS

199	<i>Palamedea cornuta</i>	GADOW	1	1 640	
200	<i>Chauna chavaria</i>	MAUMUS			
201	» <i>derbiana</i>	GARROD	2	2 265	255

FAMILLE des ANATIDÉS

202	<i>Cygnus olor</i> Gm.	GADOW	1	4 400	
	»	MAUMUS		2 400	150
	»	MAGNAN	1	4 510	160
203	» <i>bewickii jankowskii</i> Alpheraky	TSUSAKI etc.			85
204	<i>Anser domesticus</i> L.	GADOW	1	2 600	180
	»	MAUMUS		2 000	200
	»	TSUSAKI etc.			75
	»	Obser. pers.	5	2 250	160
	»	» »	3 juv.	555	44
205	<i>Anser anser</i> L.	MAGNAN	1	1 790	70
206	<i>Cygnopsis cygnoides</i> (L.)	GORCE	2	1 800	60
207	<i>C. cygnoides</i> (L.)	GORCE	3	1 650	140
	<i>Cairina moschata</i> (L.)				

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
194	150	150	Sacculé	
195	100	140	Sacculé	
196	140	140	Sacculé	Beddard dans son étude sur le tube digestif des Oiseaux donne une figure de celui de <i>Talegallus lathamii</i> où l'on voit nettement les deux cæcums tubuliformes.
197	120	120	Sacculé	
198	27	27		
	30	30		
	25	25		
199	160	160	Sacculé	Les cæcums de ces espèces, si curieux par leur aspect bosselé, furent bien souvent décrits par L'Herminier, Garrod, Beddard, Maumus, Mitchell, Kostanecki, et ces deux derniers nous en donnent des dessins excellents.
200	50	50	Sacculé	
201	60	60	Sacculé	
202	420	420	Sacculé	
	250	250		
	380	380		
203	302	302	Sacculé	
204	240	240	Sacculé	
	180	180		
	205	195		
	235	228		
	47,3	38,6		
205	200	185	Sacculé	Chez la grande majorité de ces espèces les cæcums nous apparaissent comme sacculés tubuliformes. Les replis iléo-cæcaux rattachent ces organes à une portion de l'intestin grêle rarement de même dimension, le plus souvent un peu plus grande, de sorte que les cæcums coupent l'anse intestinale. A remarquer que les extrémités des cæ-
206	200	200	Sacculé	
207	166	166	Sacculé	

N°	ESPECE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
208	<i>Branta bernicla</i> (L.)	GADOW	1	2 040	
	»	Obser. pers.	3	2 410	110
209	» <i>leucopsis</i> (Bechst.)	GADOW	2	2 125	
210	<i>Cereopsis novæ-hollandiæ</i> Lath.	GADOW	1	1 800	
211	<i>Cairina moschata</i> (L.)	MAUMUS		1 900	100
	»	GORCE	3	1 560	90
	»	Obser. pers.	1	1 635	90
212	<i>Aix sponsa</i> (L.)	MAGNAN	1	1 080	55
	»	Obser. pers.	1	750	28
213	» <i>galericulata</i> (L.)	TSUSAKI etc.			52
214	<i>Anas platyrhyncha</i> L.	GADOW	1	1 700	90
	»	MAUMUS		1 470	110
	»	MAGNAN	1	1 690	70
	»	TSUSAKI etc.			86
	»	Obser. pers.	3	1 497	84
215	» <i>crecca</i> L.	MAGNAN			73
216	» <i>querquedula</i> L.	MAGNAN	1	1 240	50
217	» <i>formosa</i> Georgi	TSUSAKI etc.			56
218	» <i>penelope</i> L.	GADOW	1	1 760	150
		MAGNAN	1	1 670	60
219	» <i>americana</i> Gm.	Obser. pers.	1	790	55
220	» <i>acuta</i> L.	MAGNAN	1	970	55
		Obser. pers.	2	890	62
221	» » <i>hottentota</i>	GADOW	1	1 280	70
222	» <i>carolinensis</i>	GADOW	1	1 070	80
223	» <i>capensis</i>	GADOW	1	1 160	60
224	» <i>pelewensis</i>	Obser. pers.	1	1 085	35
225	<i>Tadorna tadorna</i> (L.)	GADOW	2	2 250	160
	»	Obser. pers.	2	1 550	62

N°	Lg. des cæcums droit.	gauche.	Type de cæcums.	Observations
208	160	160	Sacculé	cums restent libres, chez tous ceux se rattachant au type tubuliforme et le plus souvent le repli iléo-cæcal gauche monte un peu plus haut sur le cæcum comme sur l'intestin ; chez certains il y a nettement tendance au type pédiculé ; par exemple chez <i>Clangula hiemalis</i> (L.) les cæcums ne conservent pas de matières intestinales dans leur base, tandis que leur seconde moitié se gonfle par suite de leur abondance. Même phénomène, quoique moins net, chez <i>Tadorna tadorna</i> (L.)
	200	190		
209	365	365	Sacculé	<i>Branta bernicla</i> (L.) présente au contraire des boursouflures à peu près constantes sur tout le trajet de ces organes.
210	300	300	Sacculé	
211	130	130	Sacculé	La forme des cæcums est toute autre chez <i>Aix sponsa</i> (L.) ainsi que chez les Harles comme nous l'avons établi en détail au cours du chapitre iv. Chez ces Oiseaux en effet, ces organes s'élargissent dès leur base en une assez vaste poche gonflée par les matières intestinales. Les Mergins ont de plus la curieuse particularité suivante : les replis iléo-cæcaux très lâches permettent aux cæcums de s'écarter de l'intestin grêle, mais, par suite de leur peu de développement, ceux-ci n'atteignent pas l'autre côté de la courbe inter-cæcale, mais déterminent néanmoins une vaste poche mésentérique.
	136	136		
	130	145		
212	93	85	Sacculé	Le cas le plus intéressant de mutation spécifique est présenté par <i>Melanitta nigra</i> (L.) dont les cæcums sont nettement pleins lymphoïdes, tandis que l'espèce voisine <i>M. fusca</i> (L.) en présente du plus pur type sacculé tubuliforme. J'ai déjà dit comment les données de Magnan ne peuvent s'interpréter, à mon sens que par une erreur de détermination de son sujet.
	55	67		
213	67	71	Sacculé	Un autre cas identique, semble-t-il, mais pour lequel je n'ai pu obtenir une certitude absolue se présente chez <i>Anas americana</i> Gm. où ces organes étaient tout petits et nettement lymphoïdes sur le seul sujet que j'ai examiné et qui n'était pas en bon état de conservation. C'est pourquoi j'ai préféré ne pas m'appuyer sur cet exemple dans le cours de mon exposé sur les mutations spécifiques.
214	90	150	Sacculé	
	120	120		
	170	155		
	115	126		
	126	135		
215	145	135	Sacculé	
216	54	54	Sacculé	
217	82	101	Sacculé	
218	180	180	Sacculé	
	240	240		
219	9,5	10,3	Plein lymphoïde	
220	107	100	Sacculé	
	98	102		
221	40	50	Sacculé	
222	90	90	Sacculé	
223	110	110	Sacculé	
224	84	90	Sacculé	
225	170	170	Sacculé	
	115	105		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
226	<i>Spatula clypeata</i> (L.)	GADOW	1	2 820	130
	»	MAGNAN	1	2 270	45
	»	Obser. pers.	3	2 610	65
227	<i>Nyroca ferina</i> (L.)	GADOW	1	1 220	110
	»	MAGNAN	1	1 210	55
228	» <i>fuligula</i> (L.)	GADOW	1	1 500	100
		MAGNAN	1	1 300	70
229	<i>Bucephala clangula</i> (L.)	GADOW	1	1 410	80
	»	TSUSAKI etc.			58
230	<i>Clangula hiemalis</i> (L.)	Obser. pers.	2	1 557	74
231	<i>Casarca ferruginea</i> (Pall.)	TSUSAKI etc.			116
232	<i>Melanitta fusca</i> (L.)	GADOW	1	2 320	125
	»	MAGNAN	1	1 597	120
	»	Obser. pers.	4	2 705	114
233	» <i>nigra</i> (L.)	Obser. pers.	5	1 770	98
234	<i>Somateria mollissima</i> (L.)	GADOW	1	2 200	130
	»	Obser. pers.	4	1 855	71
235	» <i>spectabilis</i> (L.)	Obser. pers.	4	1 890	83
236	<i>Mergus merganser</i> L.	GADOW	2	2 130	100
	»	Obser. pers.	1	1 730	85
237	» <i>albellus</i> L.	GADOW	1	1 180	90
238	» <i>serrator</i> L.	MAGNAN	1	1 575	50
	»	TSUSAKI etc.			73
	»	Obser. pers.	1	1 000	53

FAMILLE des PHÉNICOPTÉRIDÉS

239	<i>Phænicopterus ruber</i> L.	GADOW	1	3 050	160
	»	MADON	2	3 580	260

FAMILLE des PÉLÉCANIDÉS

240	<i>Pelecanus rufescens</i> Gm.	GADOW	1	2 500	
	»	MAGNAN	1	1 910	60

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
226	130 86 95	130 80 105	Sacculé	
227	140 125	140 113	Sacculé	
228	100 96	100 86	Sacculé	
229	60 69	60 76	Sacculé	
230	94	99	Sacculé	
231	110	113	Sacculé	
232	130 16 100	90 14 125	Sacculé ? Sacculé	
233	21	24	Plein lymphoïde	
234	150 105	150 107	Sacculé	
235	125	122	Sacculé	
236	45 50	45 60	Sacculé	
237	30	30	Sacculé	
238	40 49 28,7	32 50,5 34,7	Sacculé	
239	120 120	90 150	Sacculé	
240	40 49	40 46		D'après les descriptions, le Pélican doit avoir des cæcums du type sacculé, malgré les observations de Maumus qui les trouve courts et ovoïdes.

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des PHALACROCORACIDÉS					
241	<i>Phalacrocorax carbo</i> (L.)	GADOW	1	3 500	200
	»	MAUMUS		5 000	
	»	Obser. pers.	2	2 425	126
242	» <i>cristatus</i>	GADOW	1	1 980	150
243	» <i>orlophus</i>	GADOW	1	3 000	
FAMILLE des ANHINGIDÆ					
244	<i>Plotus levaillanti</i>	GARROD	1	690	80
245	» <i>anhinga</i> Briss.	GARROD	2	1 210	115
	»	WETMORE	1		125
FAMILLE des PHAETONIDÉS					
246	<i>Phaeton l. lepturus</i> Daudin	GADOW	1	790	20
	»	Obser. pers.	2	497	11
247	» <i>sulfureus</i>	GADOW	1		20
FAMILLE des SULIDÉS					
248	<i>Sula bassana</i> (L.)	MAGNAN		1 319	59
FAMILLE des IBIDÉS					
249	<i>Ibis rubra</i>	GADOW	1	820	70
250	» <i>religiosa</i>	GADOW	1	1 070	80
251	<i>Falcinellus igneus</i>	GADOW	1	1 100	
252	<i>Nipponia nippon</i> (Temme.)	TSUSAKI etc.			54
253	<i>Platalea leucorodia</i> L.	GADOW	4	1 825	80
	»	MAGNAN	1	1 310	40
	»	Obser. pers.	1	2 000	79

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
241	15	15	Plein	Si la présence de deux cæcums chez <i>P. carbo</i> (L.) fut si discutée, c'est que ces organes sont très accolés à l'intestin et dans un sujet mal conservé peuvent passer inaperçus. A noter un fréquent rapprochement de leur base vers la face ventrale de l'intestin.
	10	10	lymphoïde	
	10,8	10		
242	7	7	Plein	
			lymphoïde	
243	14	14	Plein	
			lymphoïde	
244	20	0	Plein	Le Professeur Wetmore dans sa note sur les cæcums des Anhingas met bien les choses au point : si ses prédécesseurs (Garrod, Forbes) ne signalent qu'un seul cæcum, cela tient à ce que souvent l'un est à peine visible sur le sujet frais, et pas du tout sur le sujet conservé dans l'alcool. Mais à son avis, il y a toujours au moins trace de deux cæcums.
245	10	0	Plein	
			lymphoïde	
	4	4		
246	8	8	Plein	Cf. aussi les dessins et descriptions donnés par Mitchell de <i>P. lepturus</i> Daudin (On the intestinal Tract of Birds, Trans. Lin. Soc. Lond. zool. VIII) et ceux de Derscheid sur <i>P. æthereus</i> L. (Ann. Soc. Roy. Zool. de Belgique LV 1925.)
			lymphoïde	
	5,4	5,7		
247	2	2	Plein	
			lymphoïde	
248	6	6	Plein	
			lymphoïde	
249	3	3	Plein	Dans cette famille de même que dans la suivante, les cæcums sont étroitement accolés à l'intestin et bien souvent leur base est mal délimitée. Néanmoins nous ne croyons pas, contrairement à ce que dit Gadow, qu'ils soient complètement imperceptibles chez certains sujets ; si les individus sont examinés frais, ces organes par suite de leur structure lymphoïde apparaissent nettement en saillie sur les parois du tube digestif.
			lymphoïde	
250	5	5	Plein	
			lymphoïde	
251	7,5	7,5	Plein	
			lymphoïde	
252	8,2	8,2	Plein	
			lymphoïde	
253	2	2	Plein	
			lymphoïde	
	7	6		
	9	7,8		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
----------------	--------	---------	--------------	-----------------------	--------------------

FAMILLE des CICONIIDÉS

254	<i>Ciconia ciconia</i> (L.)	GADOW	1	2 270	120
	»	MAGNAN	1	1 960	60
	»	Obser. pers.	5	2 045	85
255	» <i>nigra</i> (L.)	GADOW	1	1 555	
	»	TSUSAKI etc.			85
256	» <i>boyciana</i> Sw.	TSUSAKI etc.			98
257	<i>Leptoptilus cruminiiferus</i> Less.	MAGNAN	1	2 535	80
258	<i>Tantalus loculator</i> L.	GADOW	1	1 480	30
259	» <i>ibis</i> L.	GADOW	1	1 400	110

FAMILLE des BALÆNICIPIDÉS

260 *Balæniceps rex* Gld.

FAMILLE des SCOPIDÉS

261	<i>Scopus umbretta</i> Gm.	Obser. pers.	1	975	37.5
-----	----------------------------	--------------	---	-----	------

FAMILLE des ARDÉIDÉS

262	<i>Ardea cinerea</i> L.	GADOW	2	2 170	100
	»	MAGNAN	5	2 000	53
	»	CORTI	2		80
	»	Obser. pers.	4	1 307	77
263	» <i>purpurea</i> L.	GADOW	2	1 860	105
	»	MAGNAN	1	1 740	70
	»	CORTI	3		
	»	Obser. pers.	1	2 240	100
264	<i>Egretta alba</i> (L.)	MAGNAN	1	1 860	35
	»	CORTI	1		
	»	TSUSAKI etc.			50
	»	Obser. pers.	1	1 930	45

N ^o	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
254	10	10	Plein lymphoïde	
	13	12,5		
	9,5	11		
255	6	6	Plein lymphoïde	
	11	11		
256	11	11	Plein lymphoïde	
257	13	12,5	Plein lymphoïde	Maurus a observé chez le Marabout une sorte d'appendice cæcal faisant suite au cæcum proprement dit, mais séparé de celui-ci par un faible étranglement.
258	4	4	Plein lymphoïde	
259	5	5	Plein lymphoïde	
260			Plein lymphoïde	Mitchell, à la suite de Forbes ne trouve qu'un seul cæcum chez cet oiseau et met en doute l'opinion de Beddard selon laquelle on n'en remarque pas de traces. Malheureusement il en donne aucune mesure. Beddard dans sa note sur l'anatomie de cette espèce, remarque, dans ses tableaux récapitulatifs, qu'elle présente deux cæcums comme les Cigognes.
261	7,5	5,8	Plein lymphoïde	
262	5	0	Plein lymphoïde	
	11	0		
	13,5	0		
	9	0		
263	5	0	Plein lymphoïde	
	13	8,5 (?)		
	6,3	0		
	9	0		
264	8,5	0	Plein lymphoïde	Comme il a été longuement démontré au cours du chapitre 1, la famille des Ardéidés, doit être considérée comme présentant seule et dans l'ensemble de ses espèces la particularité des cæcums impairs. Les exceptions qui auraient été relevées à cette règle générale par différents auteurs ne peuvent être admises que comme des variations individuelles et encore dans les cas que je relève ici la certitude n'est pas suffisante pour prouver l'authenticité; néanmoins la possibilité de telles mutations reste.
	9	0		
	8,5	0		
	8	0		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
265	<i>Egretta alba modesta</i> (Gray)	TSUSAKI			52
266	» <i>garzetta</i> (L.)	GADOW	1	960	100
267	<i>Bubulcus ibis</i> (L.)	Obser. pers.	2	497	37
268	<i>Ardeola ralloïdes</i> (Scop.)	MAGNAN	1	775	25
269	<i>Nycticorax nycticorax</i> (L.)	MAGNAN	1	805	25
	»	CORTI	8	1 200	50
270	<i>Ixobrychus minutus</i> (L.)	GADOW	1	720	40
	»	MAUMUS			
271	<i>Botaurus stellaris</i> (L.)	GADOW	2	1 650	100
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN	1	1 550	45
	»	Obser. pers.	1	1 600	80
272	» <i>lentiginosus</i> (Montagu)	Obser. pers.	1	2 050	110
273	<i>Butorides virescens</i>	Obser. pers.	1	775	25
274	» <i>striatus amurensis</i> Schrenk	TSUSAKI etc.			50
275	» <i>striatus atricapillus</i> (Atzelius)		2	740	28
276	<i>Cancroma cochlearia</i> L.	GADOW	1	960	80
	»	MAUMUS	1		
277	<i>Nycticorax cayennensis</i>	GADOW	1	780	
278	<i>Nyctassa violacea pauper</i>	Obser. pers.	1	1 050	115
FAMILLE des FALCONIDÉS					
279	<i>Falco p. peregrinus</i> L.	GADOW	1	1 250	50
	»	Obser. pers.	3	1 015	38
280	» <i>p. calidus</i> Lath.	TSUSAKI etc.			19
281	» <i>columbarius</i> L.	MAGNAN	1	567	22
	»	Obser. pers.	3	590	31
282	» <i>subbuteo</i> L.	GADOW	2	530	
283	» <i>rusticolus</i> L.	MAGNAN	1	1 080	

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
265	9	0	Plein lymphoïde	Pour l'étude anatomique de ce type nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer à l'ouvrage si approfondi de Corti.
266	3	0	Plein lymphoïde	
267	5,1	0	Plein lymphoïde	
268	3	0	Plein lymphoïde	
269	6	0	Plein lymphoïde	
	5	0		
270	3	3 (?)	Plein lymphoïde	
	4,5	0		
271	15	0	Plein lymphoïde	
	4,5	0		
	7,5	0		
	7	0		
272	7	0	Plein lymphoïde	
273	4,8	0	Plein lymphoïde	
274	4,8	0	Plein lymphoïde	
275	4,6	0	Plein lymphoïde	
276		0		
	4	0	Plein lymphoïde	
277	0 (?)	0		
278	3,7	0	Plein lymphoïde	Malgré les mutations spécifiques essentielles que met en évidence ce tableau, je n'ai pas voulu m'appuyer sur des exemples tirés de cette famille, pas plus que de la suivante, dans mon chapitre sur les variations entre les genres et les espèces, parce que, à mon avis, la question est dans le cas présent, loin d'être tirée au clair. Ces organes apparaissent en effet chez la plupart des Accipitriformes comme de simples papilles étroitement accolées au tube digestif et bien souvent à peine distinctes. Aussi nombre de zoologistes ont-ils décrit ces espèces comme ne possédant pas de cæcums, et nous n'avons pas cru devoir rappeler ici, les observations de Buffon, Cuvier, Perrault, Stanius et Siebold etc. qui nous paraissent erronées.
279			Plein lymphoïde	
	4,1	4,1		
280	4,2	4,8	Plein lymphoïde	
281	2	2	Plein lymphoïde	
	2	2		
282				
283	0	0		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
284	<i>Falco t. tinnunculus</i> L.	GADOW	1	680	
	»	MAGNAN	1		18
	»	TSUSAKI etc.			13
	»	Obser. pers.	7	543	25
285	» <i>chiquera ruficollis</i> Sw.	Obser. pers.	1	508	
286	<i>Kaupifalco monogramicus syndactyla</i> (Temm.)	Obser. pers.	1	285	21

FAMILLE des ACCIPITRIDÉS

287	<i>Accipiter nisus</i> (L.)	GADOW	1	750	
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN		552	21
	»	Obser. pers.	7	621	34
288	» <i>gentilis</i> L.	GADOW	4	887	92
	»	Obser. pers.	1	490	31,5
289	» <i>fuscus</i> Gm.	MAGNAN	1	780	16
290	» <i>solænsis</i> (Horsfield)	TSUSAKI etc.			23
291	<i>Circus pygargus</i> (L.)	GADOW	2	850	70
	»	MAUMUS			
292	» <i>cyaneus</i> (L.)	Obser. pers.	1	650	60
293	» <i>macrourus</i> (Gm.)	MAGNAN	1	595	20
294	» <i>æruginosus</i> (L.)	Obser. pers.	1	1 290	40
295	» <i>m. maillardi</i> Verr.	Obser. pers.	1	775	33,5
296	<i>Buteo b. buteo</i> (L.)	GADOW	1	1 120	110
	»	MAGNAN	2	981	41
	»	Obser. pers.	3	1 168	73
297	» <i>b. japonicus</i> Hume	TSUSAKI etc.			34
298	» <i>borealis</i>	GADOW	1	1 020	
299	» <i>lagopus</i>	GADOW	2	1 115	90
300	<i>Melierax novæ-hollandiæ</i>	GADOW	1	1 119	

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
284			Plein lymphoïde	Gadow, de son côté, tout en faisant remarquer la présence de ces organes, pour éviter d'en donner la mensuration, les qualifie seulement de rudimentaires, ce qui explique les trous de nos tableaux.
	2	2		D'après mes observations personnelles, il résulte que certaines espèces tant de Falconidés que d'Accipitridés, ne doivent pas posséder de cæcums, au moins d'une façon constante; mes examens, tout en n'ayant porté que sur un seul individu dans les deux cas que je cite ci-contre, ont été effectués dans des conditions excellentes, de telle sorte que je me crois en droit d'affirmer que ces individus étaient certainement dépourvus de cæcums, sans toutefois préjuger de l'organisation normale de ces espèces.
	2,4	3		
	2,5	2,5		
285	0	0		
286	1	1	Plein lymphoïde	
287			Plein lymphoïde	Magnan et Gadow ont de leur côté fait des observations analogues sur des genres voisins.
	3	3		Dans les espèces présentant des cæcums, ces organes apparaissent du type strictement plein lymphoïde. La seule particularité à noter est le rapprochement de leur base sur la face ventrale comme il a déjà été dit au chapitre 1 ^{er} .
	2	2		
	2,3	3		
288	5,2	5,2	Plein lymphoïde	
	2,8	2,8		
289	5	3	Plein lymphoïde	
290	2,2	2,5	Plein lymphoïde	
291	1	1	Plein lymphoïde	
	3	3		
292	6,3	6,3	Plein lymphoïde	
293	2	2	Plein lymphoïde	
294	4,5	4,6	Plein lymphoïde	
295	2,8	3,9	Plein lymphoïde	
296			Plein lymphoïde	
	5	4		
	4,3	5,1		
297	4,4	4,8	Plein lymphoïde	
298			Plein lymphoïde	
299	3	3	Plein lymphoïde	
300			Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. dn gr. int.
301	<i>Aquila chrysaetos</i> (L.)	GADOW	1	1 630	150
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN	1	1 240	60
	»	Obser. pers.	2	1 315	75
302	» <i>nævia</i>	GADOW	1	1 160	100
303	» <i>mogilnik</i>	GADOW	1	1 650	120
304	<i>Haliætos albicilla</i> (L.)	GADOW	6	3 440	
305	» <i>p. pelagicus</i> (Pall.)	TSUSAKI etc.			73
306	» <i>leucocephala</i>	GADOW	1	3 180	
307	<i>Gypohierax angolensis</i> (Gm.)	MAUMUS	1		60
	»	Obser. pers.	1	615	
308	<i>Butastur indicus</i> (Gm.)	TSUSAKI etc.			20
309	<i>Circætus ferox</i> (Gm.)	Obser. pers.	1	1 040	8,3
310	<i>Misaëtus fasciatus</i> (Vieill.)	MAGNAN	1	860	
311	<i>Gerancetus melanoleucus</i> Vieill.	MAGNAN	1	1 270	60
312	<i>Helotarsus ecaudatus</i> Daud.	MAGNAN	1	1 340	70
313	<i>Polyborus tharus</i> Mol.	MAGNAN	1	1 300	20
314	<i>Pernis apivorus</i> (L.)	Obser. pers.	3	530	40
315	<i>Milvus milvus</i> (L.)	GADOW	1	1 730	100
	»	MAGNAN	1	1 200	30
316	» <i>migrans</i> (Bodd.)	GADOW	1	1 330	100
	»	Obser. pers.	1	1 160	20,5
317	» <i>migrans lineatus</i> (Gray)	TSUSAKI etc.			70
318	<i>Pandion haliætos</i> (L.)	GADOW	1	3 300	90

FAMILLE des ÆGYPTIDÉS

319	<i>Ægyptius monachus</i> (L.)	GADOW	1	1 700	
-----	-------------------------------	-------	---	-------	--

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
301	7	7	Plein lymphoïde	
	4	4		
	8	7		
	7	6		
302	3	3	Plein lymphoïde	
303				
304				
305	7,5	7	Plein lymphoïde	
306				
307	3 0	3 0		
308	2,7	3,1	Plein lymphoïde	
309	4,2	4,2	Plein lymphoïde	
310	0	0		
311	5	4	Plein lymphoïde	
312	9	7	Plein lymphoïde	
313	9,5	7	Plein lymphoïde	
314	4,1	4,1	Plein lymphoïde	
315			Plein lymphoïde	
	4	2		
316			Plein lymphoïde	
	4,7	4,7		
317	5	5,5	Plein lymphoïde	
318			Plein lymphoïde	
319			Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
320	<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl)	GADOW	1	2 200	
	»	MAGNAN	2	2 095	45
321	» <i>kolbii</i>	GADOW	1	3 300	200
322	<i>Neophron percnopterus</i> (L.)	MAUMUS			

FAMILLE des VULTURIDÉS

323	<i>Cathartes atratus</i>	GADOW	1	1 140	
324	<i>Catharista atrata</i> Barth.	MAGNAN	1	1 270	

FAMILLE des SAGITTARIIDÉS

325	<i>Serpentarius serpentarius</i> (L.)	MAUMUS	1		90
-----	---------------------------------------	--------	---	--	----

FAMILLE des STRIGIDÉS

326	<i>Strix aluco silvatica</i> Schaw.	MAUMUS			
	»	MAGNAN	3	616	60
	»	Obser. pers.	13	654	57
327	» <i>aluco ma</i> Clark	TSUSAKI etc.			62
328	» <i>lapponica</i>	GADOW	1	670	100
329	» <i>nebulosa</i>	GADOW	1	800	
330	<i>Asio otus</i> (L.)	GADOW	3	580	45
	»	MAGNAN	3	490	35
	»	Obser. pers.	1	439	41
331	» <i>flammeus</i> (Pontoppidan)	MAGNAN	1	459	39
	»	Obser. pers.	1	452	22
332	» <i>sp.</i>	Obser. pers.	1	362	42
333	<i>Otus scops</i> L.	Obser. pers.	1	340	40
334	» <i>bakkamiana semitorques</i> Tem. et Schl.	TSUSAKI etc.			23
335	<i>Scops zorca</i>	GADOW	2	355	60
336	<i>Surnia ulula</i> (L.)	GADOW	1	530	65

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
320			Plein lymphoïde	
	7,5	5,2		
321			Plein lymphoïde	
322	4	4		
323	0	0		Dans son article « On the Alimentary Tract of certain Birds », Beddard représente le tube digestif de <i>Cathartes aura</i> sans trace de cæcums. Bureau avait déjà remarqué l'absence de ces organes dans cette espèce ainsi que dans le Sarcoramphé royal. Par contre il en signale de rudimentaires chez le Catharte alimoche.
324	0	0		
325	5	5	Plein lymphoïde	Maurus donne la description de deux paires de cæcums qu'il a trouvés chez un Serpente mais le cas exceptionnel comme il le remarque lui-même, ne peut être considéré que comme une curieuse variation individuelle; seule la paire inférieure correspond aux vrais cæcums tels que les décrit Mitchell chez cette même espèce. La deuxième paire de forme sacculée se trouvant à 1 m. 25 du cloaque ne peut être considérée que comme un rudiment anormal du canal vitellin, d'après Kostanecki.
326	90 83 88	90 83 87	Sacculé	
327	96	103	Sacculé	
328	60	60	Sacculé	Cette famille présente une homogénéité remarquable puisque nul auteur n'a encore relevé d'exceptions tant spécifiques qu'individuelles. Toutes les espèces étudiées, et elles sont nombreuses, présentent des cæcums sacculés pédiculés très caractéristiques: ces organes bien développés, comme le montre le tableau sont constitués en effet dans leur premier tiers par un pédicule où le contenu intestinal ne séjourne pas, surmonté par une ampoule le plus souvent distendue par de la matière fécale très foncée et très dense. L'irrigation de ces cæcums se complique en particulier pour le gauche, par suite des ramifications artérielles venant des vaisseaux pancréatiques et du tronc cœliaque par l'intermédiaire des anses mésentériques qui se forment entre le duodénum et le gésier d'une part et les cæcums de l'autre.
329	100	100	Sacculé	
330	60 60 53	60 60 52	Sacculé	
331	70 51	60 47	Sacculé	
332	40	22	Sacculé	
333	54	54	Sacculé	
334	44	40	Sacculé	
335	55	60	Sacculé	
336	60	60	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
337	<i>Ægolius funereus</i> (L.)	GADOW	1	410	55
338	<i>Carine noctua</i> (Sc.)	MAGNAN	3	450	26
	»	Obser. pers.	3	492	37
339	<i>Bubo maximus</i> (L.)	GADOW	1	650	70
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN	1	1 000	100
340	» <i>indrance</i>	GADOW	1	590	100
341	» <i>bubo tennipes</i> Clark	TSUSAKI etc.			82
342	» <i>africanus cinerascens</i> Guérin-Ménéville	Obser. pers.	1	410	20
343	<i>Nyctea scandiaca</i> (L.)	Obser. pers.	3	966	72
344	<i>Ninox s. scutulata</i> (Raffles)	TSUSAKI etc.			24
345	<i>Tyto alba</i> (Sc.)	GADOW	1	420	50
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN	5	479	32
	»	Obser. pers.	13	407	30

FAMILLE des CAPRIMULGIDÉS

346	<i>Caprimulgus europæus</i> L.	GADOW	1	305	5
	»	MAGNAN	1	302	17
	»	Obser. pers.	1	215	25

FAMILLE des STÉATORNITHIDÉS

347	<i>Sleatornis caripensis</i> Humb.	GADOW	1	220	50
	»	Obser. pers.	1	225	26,5

FAMILLE des PODARGIDÉS

348	<i>Podargus cuvieri</i>	GADOW	1	360	60
349	<i>Nyctibius griseus abboti</i>	WETMORE	1	250	30

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
337	56	56	Sacculé	
338	61 64	59 64	Sacculé	
339	75 100 130	75 100 130	Sacculé	
340	70	70	Sacculé	
341	99	99	Sacculé	
342	58	60	Sacculé	
343	94	85	Sacculé	
344	55	49	Sacculé	
345	40 60 55 44,5	40 60 51 47	Sacculé	
346	30 38 39	30 35 39	Sacculé	Dans cette famille comme dans les deux suivantes, les cæcums sont du plus pur type sacculé pédiculé avec dans certains cas allongement considérable du pédicule et réduction de l'ampoule terminale.
347	30 22,2	40 22,5	Sacculé	
348	65	65	Sacculé	Cf. pour <i>P. cuvieri</i> , le dessin de Beddard dans son article « On the Alimentary Tract of certain Birds ». Au cours de son étude sur <i>N. griseus</i> , Wetmore donne des détails sur les cæcums et y joint une figure, mettant particulièrement en évidence l'irrigation des cæcums.
349	42	42	Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
----------------	--------	---------	--------------	-----------------------	--------------------

FAMILLE des CYPSELIDÉS

350	<i>Cypselus apus</i> (L.)	GADOW	3	163	
	»	MAGNAN	1	152	
	»	Obser. pers.	3	140	
351	<i>Micropus pacificus</i> (Lath.)	Obser. pers.	1	125	

FAMILLE des TROCHILIDÉS

352	<i>Trochilus colubris</i> L.	GADOW	1	70	
353	<i>Patagona gigas</i>	GADOW	1	95	
354	<i>Lampornis viridigula</i> Bodd.	Obser. pers.	1	62	
355	<i>Eustephanus fernandinus</i>	Obser. pers.	1	58	
356	<i>Agyrtria finibriata</i> (Gm.)	Obser. pers.	1	38	
357	<i>Chloristes notatus</i> (Reich.)	Obser. pers.	1	47	
358	<i>Amazilia tzacatl</i>	Obser. pers.	1	41	
359	<i>Ricordia ricordi</i>	Obser. pers.	1	32	
360	<i>Nicrolyssa e. exilis</i>	Obser. pers.	1	30	

FAMILLE des COLIIDÉS

361	<i>Colius capensis</i>	GADOW	1	215	
362	» <i>castanonotus</i>	GARROD	1	230	

FAMILLE des TROGONIDÉS

363	<i>Harpactes sp.</i>	GADOW	1	200	50
364	<i>Prionotelus temnurus</i>	CLARK	1	180	
365	<i>Pharomachrus mocinno</i>	de W. MILLER	7		
366	<i>Trogonurus mexicanus</i>	de W. MILLER	1		
367	» <i>puella</i>	de W. MILLER	2		
368	» <i>curucui</i>	de W. MILLER	1		

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
350	o	o		Le tube digestif ne se différencie extérieurement d'aucune façon, en intestin grêle et en gros intestin et ne porte pas la moindre trace de cæcums.
	o	o		
	o	o		
351	o	o		
352	o	o		Malgré les petites dimensions de ces espèces, mes observations faites pour la plupart dans d'excellentes conditions, m'ont donné la certitude de l'absence générale de cæcums dans cette famille. D'ailleurs, les Nectariidés sont certes aussi petits mais leurs cæcums minuscules apparaissent nettement.
353	o	o		
354	o	o		
355	o	o		
356	o	o		
357	o	o		
358	o	o		
359	o	o		
360	o	o		
361	o	o		
362	o	o		
363	20	25	Sacculé	
364	28	36	Sacculé	
365			Sacculé	
366			Sacculé	W. de W. Miller exprime malheureusement la longueur des cæcums par rapport à la longueur intestinale. Il leur trouve dans ces espèces des variations de 9,3% à 17,8%. Nous sommes néanmoins certains d'avoir affaire à des cæcums du plus pur type sacculé.
367			Sacculé	
368			Sacculé	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
369	<i>Chrysotrogon caligatus</i>	de W. MILLER	2		

FAMILLE des CORACIIDÉS

370	<i>Coracias garrulus</i> L.	GADOW	2	375	30
371	» <i>abyssinicus</i> Herm.	Obser. pers.	1	183	26
372	<i>Eurystomus orientalis</i> L.	GADOW	1	270	30
	»	TSUSAKI etc.			10
	»	Obser. pers.	1	135	9
373	» <i>ajer</i> (Lath.)	Obser. pers.	1	95	13

FAMILLE des MÉROPIDÉS

374	<i>Merops apiaster</i> L.	GADOW	1	175	17
	»	MAGNAN		280	20
375	» <i>viridis</i> L.	Observ. pers.	3	148	15
376	<i>Ærops albigollis</i> (Vieill.)	Observ. pers.	1	98	5
377	<i>Melitophagus p. pusillus</i> (Mull.)	Observ. pers.	1	90	5
378	» <i>variegatus</i> (Vieill.)	Observ. pers.	2	85	5

FAMILLE des ALCÉDINIDÉS

379	<i>Alcedo atthis</i> (L.)	GADOW	1	340	
	»	MAGNAN	1	280	
	»	Observ. pers.	7	243	
380	» <i>bengalensis</i>	GADOW	1	220	
381	<i>Corythornis cristata</i> (Pall.)	Observ. pers.	1	135	
382	<i>Ceryle rudis</i> (L.)	Observ. pers.	1	580	
383	<i>Halcyon sacer</i>	GADOW	1	430	
384	» <i>sp.</i>	GADOW	2	325	
385	» <i>pileata</i> (Bodd)	TSUSAKI etc.			40

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
369			Sacculé	
370	47,5	47,5	Sacculé	Les représentants de cette famille présentent, nous l'avons vu en détail, des cæcums sacculés pédiculés tout à fait caractéristiques, sans toutefois posséder une irrigation aussi compliquée que les Strigidés.
371	24	24	Sacculé	
372	30	30	Sacculé	
	31	33		
	16,5	20		
373	16	17	Sacculé	
374	17	17	Sacculé	Quoique parfois fort petits, les cæcums de ces oiseaux sont aussi nettement sacculés pédiculés et sont très comparables, quant à l'allure générale, à ceux des Coraciidés.
	30	22,5		
375	16,1	13,8	Sacculé	
376	5,5	7,8	Sacculé	
377	9,1	7	Sacculé	
378	6,7	8,9	Sacculé	
379	0	0		La famille des Alcédinidés a toujours été citée par les auteurs comme groupant des espèces dépourvues de cæcums. Les observations nombreuses sont d'ailleurs bien concordantes. Une seule fausse note dans cet ensemble : c'est l'opinion de Tsusaki et de ses collègues à propos de <i>Halcyon pileata</i> (Bodd.) Mais par suite des si petites dimensions de ces soi-disant cæcums (1 mm. chacun), il paraît bien qu'il y eut erreur d'observation plutôt que mutation vraiment exceptionnelle. Il semble par ailleurs que ces auteurs ignoraient le fait de l'absence de ces organes dans cette famille.
	0	0		
	0	0		
380	0	0		
381	0	0		
382	0	0		
383	0	0		
384	0	0		
385	1	1		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
386	<i>Dacelo gigas</i> Bodd.	MAGNAN	1		
387	<i>Tanysiptera</i> sp.	GADOW	1	245	

FAMILLE des UPUPIDÉS

388	<i>Upupa epops</i> L.	GADOW	1	210	
	»	MAGNAN	1	285	
	»	Observ. pers.	4	224	

FAMILLE des TODIDÉS

389	<i>Todus viridis</i>	FORBES	1	82	
-----	----------------------	--------	---	----	--

FAMILLE des BUCEROTIDÉS

390	<i>Buceros plicatus</i>	GADOW	1	1 260	
391	» <i>convexus</i>	GADOW	1	600	
392	<i>Bucorvus abyssinicus</i>	GADOW	1	1 700	
393	<i>Lophoceros fasciatus</i> Shaw	Observ. pers.	1	442	
394	» <i>n. nasutus</i> (L.)	Observ. pers.	1	338	
395	» <i>e. erythrorhynchus</i> (Temmm.)	Observ. pers.	2	383	
396	<i>Ceratogymna atrata</i> (Temmm.)	Observ. pers.	1	830	

FAMILLE des CAPITONIDÉS

397	<i>Capito niger</i> (Müll.)	Observ. pers.	1	107	
398	<i>Pogonornis dubius</i> (Gm.)	Observ. pers.	2	165	
399	<i>Lybius vieilloti rubescens</i> (Temmm.)	Observ. pers.	1	140	

FAMILLE des RHAMPHASTIDÉS

400	<i>Rhamphastus erythrorhynchus</i>	GADOW	1	660	
401	» <i>vitellinus</i>	GADOW	1	440	
402	» <i>carinatus</i>	GADOW	1	380	

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
386	o	o		
387	o	o		
388	o	o		Même absence totale de cæcums dans la famille des Upupidés, du moins chez <i>U. epops</i> . L.
	o	o		
	o	o		
389	8	8	Sacculé	
390	o	o		Tous les auteurs s'accordent sur le fait de l'ab- sence de cæcums dans cette famille.
391	o	o		
392	o	o		
393	o	o		
394	o	o		
395	o	o		
396	o	o		
397	o	o		Mes observations personnelles me permettent de conclure à ce même phénomène de l'absence de cæcums chez les Capitonidés.
398	o	o		
399	o	o		
400	o	o		Conclusion identique de Gadow et de Magnan dans cette autre famille.
401	o	o		
402	o	o		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
403	<i>Rhamphastus toco</i> Gm.	MAGNAN	1	610	

FAMILLE des PICIDÉS

404	<i>Picus viridis</i> L.	GADOW		470	
	»	MAGNAN	2	465	
	»	Observ. pers.	9	450	
405	» <i>canus</i> Gm.	Observ. pers.	1	270	
406	<i>Dryobates major</i> (L.)	GADOW	3	310	
	»	MAUMUS			
	»	MAGNAN	1	250	
	»	Observ. pers.	2	270	
407	» <i>minor</i> (L.)	GADOW	1	150	
	»	Observ. pers.	5	156	
408	» <i>medius</i> (L.)	GADOW	1	310	
409	» <i>leucotus stejnegeri</i> Kuroda	TSUSAKI etc.			
410	<i>Dryocopus martius</i> (L.)	GADOW	1	400	
	»	Observ. pers.	1	315	
411	<i>Mesopicus g. goærte</i> (Müll.)	Observ. pers.	1	100	
412	<i>Camphethera permista</i> (Reichw.)	Observ. pers.	1	195	
413	<i>Veniliornis p. passerinus</i> (L.)	Observ. pers.	2	94	
414	<i>Colaptes auratus</i>	GADOW	1	410	
415	<i>Sphyrapicus varius</i> (L.)	Observ. pers.	1	150	
416	<i>Picumnus exilis buffoni</i> Lafr.	Observ. pers.	1	80	
417	<i>Jynx t. torquilla</i> (L.)	Observ. pers.	1	190	

FAMILLE des MUSOPHAGIDÉS

418	<i>Corythaix persa</i>	GADOW	1	420	
419	» <i>buffoni</i>	GADOW	1	430	

N°	Lg. des cæcums droit.	gauche.	Type de cæcums.	Observations
----	--------------------------	---------	--------------------	--------------

403	o	o		
-----	---	---	--	--

404	o ou i	o ou i		
	o	o		
	o	o		

405	o	o		
-----	---	---	--	--

406	o	o		
	o	o		
	o	o		
	o			

407	o	o		
	o	o		

408	o	o		
-----	---	---	--	--

409	o	o		
-----	---	---	--	--

410	o	o		
	o	o		

411	o	o		
-----	---	---	--	--

412	o	o		
-----	---	---	--	--

413	o	o		
-----	---	---	--	--

414	o	o		
-----	---	---	--	--

415	o	o		
-----	---	---	--	--

416	o	o		
-----	---	---	--	--

417	o	o		
-----	---	---	--	--

418	o	o		
-----	---	---	--	--

419	o	o		
-----	---	---	--	--

Des nombreuses observations qui ont été faites sur des espèces variées de Piciés, il résulte que ces oiseaux sont dépourvus de cæcums. Cette règle générale peut évidemment admettre des exceptions. Peut-être est-ce un de ces cas tout à fait exceptionnel que rencontra Gadow en examinant un *Picus viridis* L. ? Il nous dit en effet que parfois cette espèce présente des cæcums minuscules de 1 mm. Sans vouloir discuter la valeur de ces observations, il reste que ce fait qui n'a pas été vérifié par d'autres auteurs modernes, ne peut être considéré que comme une mutation exceptionnelle n'inférant nullement la valeur de la règle générale de l'absence des cæcums chez les Piciés.

La même conclusion de l'absence totale de cæcums s'impose aussi dans cette famille.

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
420	<i>Corythaix porphyreolopha</i>	GADOW	1		
421	<i>Corytheola cristata</i> Shelley	Observ. pers.	2	720	

FAMILLE des CUCULIDÉS

422	<i>Cuculus canorus</i> L.	GADOW	1	470	60
	»	MAUMUS	1	280	35
	»	MAGNAN	1	308	23
	»	Observ. pers.	1	425	41
423	» <i>o. optatus</i> Gould	TSUSAKI etc.			27
424	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i> (Wilson)	Observ. pers.	1	195	26,5
425	<i>Urodynamis taïtensis</i> Sparr.	Observ. pers.	1	200	17
426	<i>Centropus affinis</i>	GADOW	1	320	40
427	» <i>s. senegalensis</i> (L.)	Observ. pers.	1	315	20
428	<i>Phænicophaes curvirostris</i>	GADOW	1	340	50
429	<i>Piaya c. cayana</i> (L.)	Observ. pers.	1	200	20,5
430	<i>Crotophaga ani</i> (L.)	GADOW	1	320	35
	»	Observ. pers.	3	243	20,4

FAMILLE des PSITTACIDÉS

431	<i>Psittacus æstivus</i>	GADOW	1	950	
432	» <i>ochrocephalus</i>	GADOW	1	1 360	
433	» <i>leucocephalus</i>	GADOW	1	1 100	
434	» <i>erithacus</i>	GADOW	1	1 240	
435	<i>Palæornis frenatus</i>	GADOW	1	560	
436	» <i>schisticeps</i>	GADOW	1	560	
437	» <i>sp.</i>	GADOW	1	580	
438	» <i>torquata</i> Bodd.	MAGNAN	1	800	

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
420	0	0		
421	0	0		
422	40 45 40 34	40 35 32 25	Sacculé	La famille des Cuculidés, voisine pourtant des Musophagidés où nous avons constaté l'absence des cæcums, présente au contraire ces organes bien développés du type sacculé pédiculé. Leur conformation générale est très proche de celle que nous avons rencontrée chez les Coraciidés quoique dans le cas présent les dimensions soient généralement plus considérables.
423	23	17	Sacculé	
424	14,5	14	Sacculé	
425	28	21	Sacculé	
426	35	35	Sacculé	
427	28,6	25,4	Sacculé	
428	35	35	Sacculé	
429	18,6	20,3	Sacculé	
430	28 27,4	28 24,4	Sacculé	
431	0	0		Quelles que soient les familles qui composent l'ordre des Psittaciformes, le fait de l'absence de cæcums est absolu et reconnu comme tel par tous les auteurs. Chez les Nestoridés, pour lesquels nous ne possédons aucun examen précis, cette règle générale fut néanmoins vérifiée par Beddard sur <i>Nestor notabilis</i> dont il donne un dessin de l'appareil digestif.
432	0	0		
433	0	0		
434	0	0		
435	0	0		
436	0	0		
437	0	0		
438	0	0		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
439	<i>Ara macao</i> (L.)	GADOW	1	1 370	
	»	Observ. pers.	1	1 120	
440	» <i>illigeri</i>	GADOW	1	950	
441	<i>Conorus carolinensis</i>	GADOW	1	500	
442	» <i>auricapilla</i> Licht.	MAGNAN	1	515	
443	<i>Psittacula</i> sp.	Observ. pers.	1	225	
444	<i>Sittace solstitialis</i>	GADOW	1	620	
445	<i>Pionus</i> sp.	GADOW	1	112	
446	» <i>menstruus</i> (L.)	Observ. pers.	1	140	
447	<i>Agapornis pullaria</i> L.	MAGNAN	1	285	

FAMILLE des PLATYCERDIDÉS

448	<i>Platycercus scapulatus</i>	GADOW	2	1 480	
449	» <i>caledonicus</i>	Observ. pers.	1	470	
450	<i>Melopsittacus undulatus</i> (Shaw)	TSUSAKI etc.			
	»	Observ. pers.	1	280	

FAMILLE des CACATUIDÉS

451	<i>Cacatua sulphura</i> Gm.	TSUSAKI etc.			
452	<i>Phitolophus leadbeteri</i>	GADOW	1	600	
453	» <i>roseicapillus</i>	GADOW	1	650	
	»	MAGNAN	1	600	
454	» <i>croceus</i>	GADOW	1	950	
455	» <i>cristatus</i>	GADOW	2	1 000	
456	» <i>galeritus</i>	GADOW	1	1 390	
457	<i>Nymphicus novæ-hollandiæ</i>	GADOW	1	1 330	
458	<i>Calopsitta novæ-hollandiæ</i> Gm.	MAGNAN	1	520	

N ^o	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
439	o	o		
	o	o		
440	o	o		
441	o	o		
442	o	o		
443	o	o		
444	o	o		
445	o	o		
446	o	o		
447	o	o		
448	o	o		
449	o	o		
450	o	o		
	o	o		
451	o	o		
452	o	o		
453	o	o		
	o	o		
454	o	o		
455	o	o		
456	o	o		
457	o	o		
458	o	o		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des LORIIDÉS					
459	<i>Trichoglossus novæ-hollandiæ</i> Gm.	MAGNAN	1	690	
FAMILLE des EURYLÆMIDÉS					
460	<i>Eurylæmus ochromelas</i>	GADOW	1	165	20
461	<i>Cymborhynchus macrorhynchus</i> Gm.	GADOW	1	230	30
	"	Observ. pers.	1	215	25
FAMILLE des TYRANNIDÉS					
462	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	GADOW	1	220	30
463	" <i>rostratus</i> Scl.	Observ. pers.	1	172	16,5
464	<i>Ornithion inerme</i> Hartl.	Observ. pers.	1	95	7
FAMILLE des RUPICOLIDÉS					
465	<i>Rupicola crocea</i> Vieill.	GADOW	1	260	30
FAMILLE des PHILÉPITTIDÉS					
466	<i>Philepitta</i> sp.	GADOW	1	180	12
FAMILLE des PITTIDÉS					
467	<i>Pitta</i> sp.	GADOW	1	330	39
468	" <i>cucullata</i> Hartl.	Observ. pers.	1	255	18,5
469	" <i>moluccensis</i> (Müll.)	Observ. pers.	2	215	12,5
FAMILLE des FURNARIIDÉS					
470	<i>Furnarius figulus</i>	GADOW	1	190	
471	<i>Cinclodes fuscus</i>	GADOW	1	180	
FAMILLE des FORNICARIIDÉS					
472	<i>Fornicarius hoffmanni</i>	GADOW	1	220	

N°	Lg. des droit.	cæcums gacuhe.	Type de cæcums.	Observations
459	0	0		
460	2	2	Plein lymphoïde	Cette famille quoique très aberrante parmi les Passériformes, présente néanmoins d'après ces observations, les cæcums tout à fait typiques de cet ordre. Comme je l'ai déjà signalé au cours du chapitre 1 ^{er} , dans toutes les familles de cet ordre nous constatons un fréquent décalage de niveau entre les deux cæcums, mais nous ne reviendrons pas sur cette question.
461	2	2	Plein lymphoïde	
	2,3	2,4		
462	4	4	Plein lymphoïde	
463	6,7	6,1	Plein lymphoïde	
464	1	1	Plein lymphoïde	
465	10	10	Plein lymphoïde	
466			Plein lymphoïde	Gadow ne donne pas les mensurations des cæcums de cette espèce mais se contente de les qualifier de rudimentaires.
467	2	2	Plein lymphoïde	
468	2,3	2,3	Plein lymphoïde	
469	1,9	1,9	Plein lymphoïde	
470			Plein lymphoïde	Gadow ici encore sans donner les dimensions des cæcums les dit seulement rudimentaires.
471			Plein lymphoïde	
472			Plein lymphoïde	Même remarque à propos des données de Gadow que pour la famille précédente.

N ^o	ESÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
473	<i>Formicivora grisea</i> Bodd.	GADOW	1	110	
	"	Observ. pers.	1	94	9
474	<i>Grallaria guatemalensis</i>	GADOW	1	290	25
475	<i>Thamnophilus d. doliatus</i> (L.)	Observ. pers.	3	107	12

FAMILLE des DACNIDIDÉS

476	<i>Dacnis c. cayana</i> (L.)	Observ. pers.	2	70	8
-----	------------------------------	---------------	---	----	---

FAMILLE des NECTARIIDÉS

477	<i>Nectarinia p. pulchella</i> (L.)	Observ. pers.	1	56,5	5
478	<i>Cinnyris superbus</i> (Shaw)	Observ. pers.	2	74	7,5
479	" <i>johannæ</i> J & E Verr. J. E.	Observ. pers.	1	53	5,2
480	<i>Æthopyga siparaja</i> (Raffles)	Observ. pers.	1	43	3
481	<i>Chalcomitra s. senegalensis</i> (L.)	Observ. pers.	2	50	5,3
482	<i>Cyanomitra verticalis</i> Lath.	Observ. pers.	1	61	6

FAMILLE des SITTIDÉS

483	<i>Sitta europea hassica</i> Kleinschmidt	Observ. pers.	8	173	1,2
484	" " <i>hondænsis</i> Buturlin	TSUSAKI etc.			5,2

FAMILLE des PARIDÉS

485	<i>Parus m. major</i> L.	GADOW	1	140	13
	"	Observ. pers.	9	149	13,6
486	" <i>major minor</i> Temm. & Scell.	TSUSAKI etc.			7
487	" <i>cæruleus</i> L.	MAGNAN	2	140	8,5
	"	Observ. pers.	14	141	10,8
488	" <i>ater abietum</i> Brehm.	Observ. pers.	4	129	13
489	" <i>a. insularis</i> Hellmayr	TSUSAKI etc.			6,2

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
473			Plein lymphoïde	
	1,3	1,3		
474	3	3	Plein lymphoïde	
475	1,7	1,7	Plein lymphoïde	
476	1,5	1,5	Plein lymphoïde	
477	0,5	0,5	Plein lymphoïde	Les cæcums des Oiseaux-mouches apparaissent très nettement malgré leur extrême petitesse : ce sont de petites papilles se détachant le plus souvent en clair sur les parois plus foncées du tube digestif,
478	1,1	1,1	Plein lymphoïde	
479	0,9	0,6	Plein lymphoïde	
480	0,5	0,5	Plein lymphoïde	
481	1	1	Plein lymphoïde	
482	0,9	0,9	Plein lymphoïde	
483	1,9	1,9	Plein lymphoïde	Les cæcums de <i>Sitta europea hassica</i> Kleinschmidt sont souvent remarquables par leur forme allongée mais très fine : ils sont de plus étroitement accolés de part et d'autre à l'intestin grêle.
484	1,2	1,2	Plein lymphoïde	
485	1	1	Plein lymphoïde	Les cæcums apparaissent dans cette famille le plus souvent comme une papille globulaire faisant nettement saillie sur l'intestin malgré ses faibles dimensions. A signaler en particulier la Mésange à longue queue comme présentant des cæcums minuscules mais facilement discernables grâce à leur implantation oblique sur l'intestin. Ajoutons que dans cette famille le fait de la différence de coloration des cæcums et de l'intestin se présente d'une façon plus caractéristique que dans toute autre : en général ces organes ressortent en clair sur les parois plus foncées du tube digestif.
	2,5	2,5		
486	2	2	Plein lymphoïde	
487	4,2	3,7	Plein lymphoïde	
	2,3	2,5		
488	2	2	Plein lymphoïde	
489	1,8	2,2		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
490	<i>Parus cristatus</i> L.	Observ. pers.	10	128,3	13,4
491	» <i>palustris longirostris</i> Kleinschmidt	Observ. pers.	8	149	13
492	» <i>p. hellmayri</i> Blanchi	TSUSAKI etc.			4,5
493	» <i>v. varius</i> Temm. & Schl.	TSUSAKI etc.			6,3
494	» <i>atricapillus restrictus</i> Hellmayr	TSUSAKI etc.			9
495	<i>Ægithalos c. caudatus</i> (L.)	TSUSAKI etc.			7,5
496	» <i>c. shimokoriyamæ</i> Kuroda	Observ. pers. TSUSAKI etc.	9	129	12,3 4,5
497	<i>Panurus biarmicus</i> (L.)	GADOW	1	250	15
498	<i>Suthora welbiana fulvicauda</i> Campbell	TSUSAKI etc.			6

FAMILLE des CERTHIIDÉS

499	<i>Certhia familiaris</i> L.	MAGNAN	1	121	6
500	» <i>f. japonica</i> Hartert	Observ. pers. TSUSAKI etc.	3	117	9 12,5
501	» <i>brachydactyla</i> Brehm.	Observ. pers.	8	114	13

FAMILLE des ZOSTÉROPIDÉS

502	<i>Zosterops palpebrosa japonica</i> Ridgway	TSUSAKI etc.			4,5
-----	--	--------------	--	--	-----

FAMILLE des TROGLODYTIDÉS

503	<i>Troglodytes t. troglodytes</i> (L.)	MAGNAN	2	110	9
504	» <i>t. peninsulæ</i> (Clark)	Observ. pers. TSUSAKI etc.	7	112	11,4 7,4
505	» <i>musculus</i> Naum.	Observ. pers.		75	8

FAMILLE des HIRUNDINIDÉS

506	<i>Riparia r. riparia</i> (L.)	GADOW	2	152	17
507	» <i>r. iijimæ</i> (Lonnberg)	TSUSAKI etc.			6

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
490	1,8	1,9	Plein lymphoïde	
491	1,2	1,2	Plein lymphoïde	
492	1,8	2,3	Plein lymphoïde	
493	2,3	2,5	Plein lymphoïde	
494	2,9	2,7	Plein lymphoïde	
495	2	2	Plein lymphoïde	
496	0,9 1	0,9 1	Plein lymphoïde	
497	3	3	Plein lymphoïde	
498	2	2	Plein lymphoïde	
499	1,25 1	1,25 1	Plein lymphoïde	Cæcums très comparables à ceux des Paridés , mais en moyenne encore plus petits.
500	1	1,8	Plein lymphoïde	
501	1,4	1,4	Plein lymphoïde	
502	2	2	Plein lymphoïde	
503	1,5 2,1	1,5 2,2	Plein lymphoïde	
504	2,8	2,8	Plein lymphoïde	
505	2	2	Plein lymphoïde	
506	2,5	2,5	Plein lymphoïde	Cæcums de forme cylindrique étroitement accolés à l'intestin, généralement remarquables par leur finesse du moins dans les deux espèces que j'ai examinées personnellement.
507	4,5	1,8	Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
508	<i>Delichon urbica</i> (L.)	MAGNAN	5	112	15
	»	Observ. pers.	3	153	16,2
509	<i>Hirundo r. rustica</i> L.	Observ. pers.	5	136	13,6
510	» <i>r. gutturalis</i> Sc.	TSUSAKI etc.			7

FAMILLE des SYLVIIDÉS

511	<i>Sylvia communis</i> L.	GADOW	1	160	25
	»	Observ. pers.	13	140	11,8
512	» <i>atricapilla</i> L.	MAGNAN	3	135	9
	»	Observ. pers.	2	138	10,5
513	» <i>borin</i> (Bodd.)	Observ. pers.	3	138	13
514	» <i>curruca</i> L.	Observ. pers.	1	220	13,5
515	<i>Acrocephalus s. scirpaceus</i> (Herm.)	Observ. pers.	4	137	10
516	» <i>paludicola</i> (Vieill.)	Observ. pers.	2	112	12
517	» <i>stentoreus orientalis</i> (Tem. & Schl.)	TSUSAKI etc.			8
518	<i>Horeites c. cantans</i> (Tem. & Schl.)	TSUSAKI etc.			7,5
519	» <i>c. borealis</i> (Campbell)	TSUSAKI etc.			11
520	<i>Hippolais i. icterina</i> (Vieill.)	Observ. pers.	1	110	10
521	<i>Phylloscopus s. sibilatrix</i> (Bechst.)	Observ. pers.	4	131	18
522	» <i>b. bonelli</i> (Vieill.)	Observ. pers.	1	120	14
523	» <i>trochilus</i> (L.)	MAGNAN	2	114	6,5
524	» <i>c. collybita</i> (Vieill.)	Observ. pers.	15	113	9,2
525	» <i>borealis</i> (Blasius)	TSUSAKI etc.			6

FAMILLE des RÉGULIDÉS

526	<i>Regulus regulus</i> (L.)	GRESCHICK		80	11
	»	Observ. pers.	9	108	10,4

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
508	2,2	2,2	Plein lymphoïde	
509	3,3 3,2	3,8 5,3	Plein lymphoïde	
510	3,8	3,2	Plein lymphoïde	
511	2	2	Plein lymphoïde	Cæcums très comparables à ceux des Paridés mais ressortant bien moins que dans cette famille par suite de leur coloration presque identique à celle des parois du tube digestif. Chez <i>Sylvia atricapilla</i> L. les cæcums plus développés que dans les autres espèces affectent plutôt une forme cylindrique. Chez les Pouillots ces organes sont réduits à une simple papille qui n'est facilement discernable que dans les sujets bien frais.
512	2,6 3,1	2,6 3	Plein lymphoïde	
513	3,7 2,5	3,7 2,5	Plein lymphoïde	
514	2	2	Plein lymphoïde	
515	2,2	2,1	Plein lymphoïde	
516	1,2	1,3	Plein lymphoïde	
517	3,2	3,3	Plein lymphoïde	
518	1,7	2	Plein lymphoïde	
519	1,2	1,2	Plein lymphoïde	
520	1,3	1,3	Plein lymphoïde	
521	1	1	Plein lymphoïde	
522	1,1	1,1	Plein lymphoïde	
523	1,2	1,2	Plein lymphoïde	
524	1,3	1,3	Plein lymphoïde	
525	1,2	1,2	Plein lymphoïde	
526	2,34 0,8	2,34 0,8	Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
527	<i>Regulus ignicapillus</i> (Temm.)	Observ. pers.	11	98	
	»	»	2	86,5	9
FAMILLE des TURDIDÉS					
528	<i>Turdus merula</i> L.	MAGNAN	3	334	22
	»	Observ. pers.	14	289	16,5
529	» <i>aureus</i> Holandre	TSUSAKI etc.			16
530	» <i>pilaris</i> L.	Observ. pers.	1	180	13
531	» <i>viscivorus</i> L.	GADOW	1	680	20
	»	MAGNAN	1	342	17
	»	Observ. pers.	1	385	14,3
532	» <i>ericetorum</i> Turton	Observ. pers.	3	325	19,2
533	» <i>o. obscurus</i> Gm.	TSUSAKI etc.			8,5
534	» <i>naumanni</i> Temm.	TSUSAKI etc.			7,2
	» <i>musicus</i> L.	MAGNAN	1	262	12
535	»	Observ. pers.	4	331	15,2
536	» <i>hortulorum</i> Sclater	TSUSAKI etc.			3
537	» <i>pallidus</i> Gm.	TSUSAKI etc.			5,5
538	» <i>c. cardis</i> Temm.	TSUSAKI etc.			6,5
539	» <i>sibericus davisoni</i> Hume	TSUSAKI etc.			7,5
540	» <i>migratorius</i> L.	Observ. pers.	1	230	10,5
541	<i>Enanthe cenanthe</i> (L.)	GADOW	1	190	20
	»	Observ. pers.	1	129	8,5
542	<i>Saxicola rubetra</i> (L.)	Observ. pers.	2	145	11
543	» <i>torquata</i> (L.)	Observ. pers.	1	147	13,1
544	<i>Phœnicurus phœnicurus</i> (L.)	GADOW	1	160	25
	»	Observ. pers.	4	149	12
545	» <i>ochruros</i> (Gm.)	Observ. pers.	3	145	12

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
527	0 0,65	0 0,65	Plein lymphoïde	J'ai relaté en détail le curieux phénomène de l'absence des cæcums chez la majorité des individus de <i>R. ignicapillus</i> (Temm.) Pour plus de renseignements se rapporter au chapitre v.
528	6,2	6,2	Plein lymphoïde	Les Turdidés présentent d'une façon générale des cæcums pleins lymphoïdes de forme cylindrique : le fait est spécialement typique chez les plus grosses espèces, telles que les différents Merles et Grives, où ces organes atteignent un certain développement pouvant aller jusqu'à 1 cm. Mais leur allure est extrêmement comparable chez les petites espèces : même accollement sur toute leur longueur au tube digestif, même forme cylindrique par suite de leur calibre très faible et relation identique avec l'intestin par l'intermédiaire des replis iléo-cæcaux décrits en détail au cours du chapitre 1 ^{er} .
	6,1	6,1		
529	8,5	7	Plein lymphoïde	
530	4,5	4,5	Plein lymphoïde	
531	5	5	Plein lymphoïde	
	8	7		
	7,5	6,3		
532	9,7	7,8	Plein lymphoïde	
533	5	5	Plein lymphoïde	
534	5,1	5,1	Plein lymphoïde	
535	4,5	4,5	Plein lymphoïde	
	7,3	7		
536	4,2	4	Plein lymphoïde	
537	6	5	Plein lymphoïde	
538	3,5	4	Plein lymphoïde	
539	4,6	4,3	Plein lymphoïde	
540	3,5	3,5	Plein lymphoïde	
541	2	2	Plein lymphoïde	
	1,7	1,7		
542	1,9	1,7	Plein lymphoïde	
543	1,3	1,3	Plein lymphoïde	
544	2	2	Plein lymphoïde	
	1,6	1,6		
545	1,9	2,1	Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
546	<i>Turdus a. auroreus</i> (Pall.)	TSUSAKI etc.			6
547	<i>Luscinia megarhynchus</i> Brehm	MAGNAN		163	17
	"	Observ. pers.	1	162	11
548	" <i>suecica</i> (L.)	GADOW	1	190	20
	"	Observ. pers.	2	157	12
549	" <i>k. komadori</i> (Temmm.)	TSUSAKI etc.			7,4
550	" <i>a. akakige</i> (Temmm.)	TSUSAKI etc.			7,5
551	<i>Erithacus rubecula</i> (L.)	MAGNAN	3	168	11
	"	Observ. pers.	10	185	11,4
552	<i>Larvivora sibilans</i> Sw.	TSUSAKI etc.			8,2
553	<i>cijane</i> (Pall.) "	TSUSAKI etc.			6,5

FAMILLE des MIMIDÉS

554	<i>Donacobius atricapillus</i> (L.)	Observ. pers.	3	90	5,5
-----	-------------------------------------	---------------	---	----	-----

FAMILLE des TIMÉLÉIDÉS

555	<i>Liothrix lutea</i> Sc.	MAGNAN	1	170	7
	"	TSUSAKI etc.			5
	"	Observ. pers.	1	110	7
556	<i>Chloropsis cochinchinensis</i> (Gm.)	Observ. pers.	1	75	10,5

FAMILLE des PYCNONOTIDÉS

557	<i>Pycnonotus sinensis formosæ</i> Hartet	TSUSAKI etc.			6
558	" <i>barbatus gabonensis</i> Sh.	Observ. pers.	1	140	9
559	<i>Bleda syndactyla ogowensis</i> Naum,	Observ. pers.	1	135	11
560	<i>Andropodus vireus</i>	Observ. pers.	1	162	14

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
546	1,8	1,9	Plein lymphoïde	
547	1,25	1	Plein lymphoïde	
548	2,9 2	2,2 2	Plein lymphoïde	
549	1,6 3,1	1,6 3,1	Plein lymphoïde	
550	2	1,8	Plein lymphoïde	
551	3,6	3,5	Plein lymphoïde	
552	2,3 1,8	2,1 1,9	Plein lymphoïde	
553	2,1	1,8	Plein lymphoïde	
554	1,1	1,1	Plein lymphoïde	Chez les trois exemplaires de la seule espèce examinée, les cæcums se présentaient sous la forme de petites papilles globulaires.
555	3,5 2,8 3,5	3,5 2,8 3,5	Plein lymphoïde	Cæcums de forme cylindrique normale mais dans les deux sujets examinés, ils présentaient la particularité de s'insérer assez près l'un de l'autre sur la face ventrale.
556	1,5	1,1	Plein lymphoïde	
557	4,4	4,6	Plein lymphoïde	
558	2,3	2,2	Plein lymphoïde	
559	3,1	3,1	Plein lymphoïde	
560	1,8	2,3	Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des BOMBYCILLIDÉS					
561	<i>Bombycilla garrulus</i> (L.)	GADOW	1	290	
562	» <i>g. centralasiæ</i> Poljakov	Observ. pers. TSUSAKI	1	224	14 7
563	<i>Ampelis cedrorum</i>	GADOW	1	220	20
FAMILLE des MUSCICAPIDÉS					
564	<i>Muscicapa s. striata</i> (Pall.)	Observ. pers.	8	130	9,6
565	» <i>atricapilla</i> L.	MAGNAN	1	135	10
566	» <i>h. hypoleuca</i> (Pall.)	Observ. pers.	2	150	7,1
567	» <i>albicollis</i> Temm.	MAGNAN	1	113	8
568	<i>Hemichelidon sibirica incerta</i> La Touche	TSUSAKI etc.			4,5
569	<i>Cyanoptila c. cyanomelana</i> (Temm.)	TSUSAKI etc.			6
570	<i>Malurus sp.</i>	GADOW	1	140	18
571	<i>Miro albigrons</i>	GADOW	1	320	10
572	<i>Melæornis edolioïdes</i> Sw.	Observ. pers.	1	163	10,
573	<i>Stizorhina f. fraseri</i> (Strickland)	Observ. pers.	1	158	9
574	<i>Tchitrea viridis</i> (Mull.)	Observ. pers.	1	168	12
FAMILLE des CAMPÉPHAGIDÉS					
575	<i>Campephaga petiti</i> Oust.	Observ. pers.	1	140	11
FAMILLE des ACCENTORIDÉS					
576	<i>Prunella modularis</i> (L.)	MAGNAN	2	180	13
	»	Observ. pers.	11	190	16,5
577	» <i>r. rubida</i> (Temm. & Schl.)	TSUSAKI etc.			12
578	» <i>montanella</i> (Pall.)	TSUSAKI etc.			7

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
561			Plein lymphoïde	Cæcums très comparables à ceux des Turdidés par leur forme et leurs dimensions.
562	5,7 4	6,3 6	Plein lymphoïde	
563	2	2	Plein lymphoïde	
564	2,7	2,7	Plein lymphoïde	Petits cæcums très comparables à ceux des Paridés mais présentant la particularité de variation fort appréciables dans leur point d'insertion sur l'in- testin : tantôt situés très latéralement, cæcum droit étant déporté vers la face dorsale, tantôt leur base se trouvant assez rapprochée, le gauche étant situé presque sur la ligne médiane ventrale.
565	1	1	Plein lymphoïde	
566	1,6	1,6	Plein lymphoïde	
567	1,5	2,5	Plein lymphoïde	
568	2	2,8	Plein lymphoïde	
569	2,8	2,8	Plein lymphoïde	
570	1,5	1,5	Plein lymphoïde	
571	4	4	Plein lymphoïde	
572	2,8	2,8	Plein lymphoïde	
573	3,1	3,1	Plein lymphoïde	
574	3,4	3,2	Plein lymphoïde	
575	2,1	2,1	Plein lymphoïde	
576	2,1	2,1	Plein lymphoïde	
577	2,4 2,8	2,4 3	Plein lymphoïde	
578	1,7	2,3	Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des MOTACILLIDÉS					
579	<i>Motacilla a. alba</i> L.	MAGNAN	1	153	13
580	» <i>f. flava</i> L.	Observ. pers.	2	173	18,5
		Observ. pers.	7	130	12
581	» <i>cinerea caspica</i> (Gm.)	TSUSAKI etc.			4,8
582	<i>Anthus s. spinoletta</i> (L.)	Observ. pers.	2	172	9,1
583	» <i>pratensis</i> (L.)	Observ. pers.	4	144	10
584	» <i>campestris</i> (L.)	GADOW	1	185	23
585	» <i>t. trivialis</i> (L.)	Observ. pers.	1	143	20,3
		Observ. pers.	11	157	14,2
FAMILLE des TANAGRIDÉS					
586	<i>Ramphocœlus c. carbo</i> (Pall.)	Observ. pers.	1	80	5
FAMILLE des FRINGILLIDÉS					
587	<i>Fringilla cœlebs</i> L.	GADOW	1	220	10
588	» <i>montifringilla</i> L.	MAGNAN	3	242	10
		Observ. pers.	12	240	14
		MAGNAN	1	200	10
589	<i>Loxia curvirostra japonica</i> Ridgway	TSUSAKI etc.			6,5
		TSUSAKI etc.			9
590	<i>Erythrina e. grebnitskii</i> (Stejneger)	TSUSAKI etc.			8
591	<i>Uragus sibiricus ussuriensis</i> Buturlin	TSUSAKI etc.			3,8
592	<i>Eophona p. personata</i> (Temm. & Schl)	TSUSAKI etc.			12
593	» <i>p. magnirostris</i> Hartert	TSUSAKI etc.			10
594	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (L.)	MAUMUS			
	»	MAGNAN	3	423	8
		Observ. pers.	1	480	14,5

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
579	2,5	2,5	Plein lymphoïde	Petits cæcums se détachant le plus souvent en clair sur les parois foncées de l'intestin. La forme est cylindrique chez certaines espèces (<i>Anthus spinoletta</i> (L.) tandis que chez d'autres (<i>A. pratensis</i> (L.) ces organes sont réduits à de simples papilles.
	2	2		
580	1,8	1,5	Plein lymphoïde	
581	2	1,8	Plein lymphoïde	
582	3,2	3,4	Plein lymphoïde	
583	1,9	1,9	Plein lymphoïde	
584	2	2	Plein lymphoïde	
	1,9	1,9		
585	2,1	2,1	Plein lymphoïde	
586	1,5	1,9	Plein lymphoïde	
587	2	2	Plein lymphoïde	Dans cette famille dont j'ai examiné un assez grand nombre d'exemplaires, j'ai relevé toute la gamme de formes, depuis celle strictement cylindrique jusqu'à celle en minuscule papille, en passant par la forme globulaire typique malgré le développement de 2 mm. et même plus.
	3	2,8		
	2,8	2,8		
588	2	2	Plein lymphoïde	Il est même possible de relever ces variations à l'intérieur de certaines espèces. Néanmoins je crois pouvoir tirer de l'ensemble de mes observations la conclusion suivante : chez les Embérézins la forme générale est plutôt cylindrique malgré le calibre assez fort des cæcums chez certaines espèces (<i>E. hortulana</i> L.) tandis que dans le genre <i>Passer</i> ces organes affectent plus souvent la forme globulaire. Au contraire par suite de leur réduction à de minimes proportions les différentes espèces du genre <i>Carduelis</i> présentent des cæcums du type papilliforme bien discernables seulement chez des sujets parfaitement frais.
	3,3	2,2		
589	2,5	3,4	Plein lymphoïde	
590	2,5	2,8	Plein lymphoïde	
591	1,5	1,4	Plein lymphoïde	
592	2,2	3	Plein lymphoïde	
593	2,8	2,8	Plein lymphoïde	
594	1	1	Plein lymphoïde	
	1,6	1,4		
	2,5	2,5		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
595	<i>Pyrrhula p. griseiventris</i> Lefresnaye	TSUSAKI etc.			6
596	<i>Serinus canaria</i> L.	TSUSAKI etc.			11,5
597	» <i>c. serinus</i> (L.)	MAGNAN	2	242	9,5
	»	Observ. pers.	8	208	8,8
598	» <i>m. mozambicus</i> (Mull)	Observ. pers.	1	100	4,3
599	» <i>m. caniceps</i> (d'Orb)	Observ. pers.	1	130	9
600	» <i>canicollis</i> (Sw.)	Observ. pers.	1	135	7
601	<i>Carduelis carduelis</i> (L.)	MAGNAN	3	253	10
	»	Observ. pers.	10	246	12
602	» <i>f. flammea</i> (L.)	TSUSAKI etc.			12
603	» <i>cannabina</i> (L.)	MAGNAN	1	265	6
	»	Observ. pers.	7	250	10,5
604	» <i>spinus</i> (L.)	MAGNAN	1	195	10
	»	TSUSAKI etc.			8,5
	»	Observ. pers.	12	235	13,4
605	<i>Chloris chloris</i> (L.)	MAGNAN	2	350	10,5
	»	Observ. pers.	13	291	13
606	» <i>sinica ussuriensis</i> Hartert	TSUSAKI etc.			7,5
607	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (L.)	MAGNAN	1	394	10
	»	Observ. pers.	2	380	20
608	<i>Passer domesticus</i> (L.)	GADOW	1	215	20
	»	Observ. pers.	20	218,6	15,7
609	» <i>m. montanus</i> (L.)	GADOW	1	200	20
	»	MAGNAN	1	165	13
	»	Observ. pers.	8	174	13,2
610	» <i>m. dybowski</i> Domaniewski	TSUSAKI etc.			7
611	<i>Vidua paradisea</i>	GADOW	2	187	22

N°	Lg. des droit.	cæcums gauche.	Type de cæcums.	Observations
595	2	2	Plein lymphoïde	
596	3	3	Plein lymphoïde	
597	1,7	1,7	Plein lymphoïde	
	1,3	1,4		
598	1,9	2,2	Plein lymphoïde	
599	1,1	1,1	Plein lymphoïde	
600	1,3	1,3	Plein lymphoïde	
601	0,9	0,9	Plein lymphoïde	
	1,2	1		
602	1,5	1,8	Plein lymphoïde	
603	1	1	Plein lymphoïde	
	1,3	1,8		
604	2	2	Plein lymphoïde	
	1,5	1,8		
	1,6	1,6		
605	1,5	1,3	Plein lymphoïde	
	1,9	2		
606	1,5	1,3	Plein lymphoïde	
607	5	5	Plein lymphoïde	
	2,2	2,6		
608	2	2	Plein lymphoïde	
	2,7	2,7		
609	2	2	Plein lymphoïde	
	2,3	2,3		
	2,2	2,2		
610	2	1,8	Plein lymphoïde	
611	1,5	1,5	Plein lymphoïde	

N°	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
612	<i>Emberiza calandra</i> L.	Observ. pers.	2	184	14
613	» <i>citrinella</i> L.	MAGNAN	2	298	13
614	» <i>hortulana</i> L.	Observ. pers.	13	169	12,6
		Observ. pers.	8	179	18,7
615	» <i>c. cia</i> L.	Observ. pers.	3	175	15
616	» <i>schaeniclus</i> (L.)	Observ. pers.	2	141	11
617	» <i>tristani</i> Sw.	TSUSAKI etc.			10
618	» <i>e. elegans</i> Temm.	TSUSAKI etc.			8
619	» <i>cioides castaneiceps</i> Moore	TSUSAKI etc.			10,7
620	» <i>rustica</i> Pall.	TSUSAKI etc.			10
621	» <i>l. leucocephales</i> S. G. Gm.	TSUSAKI etc.			9,2
622	» <i>spodocephala personata</i> Temmm.	TSUSAKI etc.			7
623	» <i>chrysophrys</i> Pall.	TSUSAKI etc.			9,5
624	» <i>a. aureola</i> Pall.	TSUSAKI etc.			9,5
625	» <i>luteola</i> Sparamm.	TSUSAKI etc.			12
626	» <i>pallasi</i> (Cabanis)	TSUSAKI etc.			10
627	<i>Passerella iliaca</i> (Merr.)	Observ. pers.	2	187	13,5
628	<i>Poocetes gramineus</i> (Gm.)	Observ. pers.	1	135	10,8
629	<i>Junco hiemalis</i> (L.)	Observ. pers.	1	120	8,5

FAMILLE des PLOCÉIDÉS

630	<i>Ploceus</i> sp.	Observ. pers.	2	120	10
631	<i>Estrela astrild</i> (L.)	Observ. pers.	2	64	4,5
632	<i>Pyrenestes ostrinus</i> (Vieill.)	Observ. pers.	1	118	7
633	<i>Foudia madagascariensis</i> (L.)	Observ. pers.	1	122	9
634	<i>Bubalornis a. albirostris</i> (Vieill.)	Observ. pers.	2	220	19

N°	Lg. des cæcums		Type de	Observations
	droit.	gauche.	cæcums.	
612	4,8	4,8	Plein lymphoïde	
613	2,1	1,9	Plein lymphoïde	
	3,4	3,4		
614	2,5	2,5	Plein lymphoïde	
615	1,8	2,1	Plein lymphoïde	
616	2,3	2,3	Plein lymphoïde	
617	3,2	4	Plein lymphoïde	
618	3,6	3,6	Plein lymphoïde	
619	2,5	2,9	Plein lymphoïde	
620	2,8	3	Plein lymphoïde	
621	2,6	2,8	Plein lymphoïde	
622	2,9	3,1	Plein lymphoïde	
623	2,6	2,8	Plein lymphoïde	
624	4	4,3	Plein lymphoïde	
625	2,8	3,8	Plein lymphoïde	
626	2,9	2,7	Plein lymphoïde	
627	3,6	4,2	Plein lymphoïde	
628	2,7	2,7	Plein lymphoïde	
629	1,9	1,9	Plein lymphoïde	
630	2,3	2,1	Plein lymphoïde	Les cæcums des représentants de cette famille que j'ai pu étudier, sont très comparables à ceux des Fringillidés par leur variété de forme. Cependant le plus souvent ils sont cylindriques.
631	1,1	1,1	Plein lymphoïde	
632	1,4	1,4	Plein lymphoïde	
633	1,6	1,6	Plein lymphoïde	
634	4,4	4,6	Plein lymphoïde	

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
635	<i>Munia oryzivora</i> (L.)	TSUSAKI etc.			9
	»	Observ. pers.	1	101	4,5
636	» <i>punctalata</i> (Müll.)	Observ. pers.	1	78	4
637	<i>Sporæginthus amandava</i> (L.)	TSUSAKI etc.			4
638	<i>Uroloncha domestica</i> Flower	TSUSAKI etc.			7

FAMILLE des ICTÉRIDÉS

639	<i>Icterus icterocephalus</i>	GADOW	1	160	10
640	» <i>c. cayanensis</i> (L.)	Observ. pers.	1	117	11,2
641	<i>Molothrus bornariensis</i> Gm.	MAGNAN	1	220	15
642	<i>Holoquiscalus lugubris guadeloupensis</i> Lawrence	Observ. pers.	1	215	10
643	<i>Cassidis o. oryzivora</i> (Gm.)	Observ. pers.	1	172	13

FAMILLE des STURNIDÉS

644	<i>Sturnus vulgaris</i> L.	MAGNAN	2	332	16
	»	Observ. pers.	5	263	13,4
645	<i>Spodiopsar cinerascens</i> (Temm.)	TSUSAKI etc.			8
646	<i>Poliopsar blythii</i> Sharpe	TSUSAKI etc.			7,5
647	<i>Lamprocolius chalybeus hartlaubi</i> Naum.	Observ. pers.	1	230	6,5
648	» <i>splendidus</i> (Vieill.)	Observ. pers.	1	126	13,4
649	<i>Lamprotornis caudatus</i> (Mull.)	Observ. pers.	1	250	4,4
650	<i>Buphagus a. africanus</i> (L.)	Observ. pers.	2	325	14,8
651	<i>Acridotheres tristis</i> (L.)	Observ. pers.	2	290	21,5

FAMILLE des ARTAMIDÉS

652	<i>Artamus leucogaster</i> Valenciennes	Observ. pers.	1	190	17,5
-----	---	---------------	---	-----	------

N°	Lg. des cæcums		Type de cæcums.	Observations
	droit.	gauche.		
635	2,9	2,7	Plein lymphoïde	
636	2,2 1	2,6 1	Plein lymphoïde	
637	1	1	Plein lymphoïde	
638	2,2	2,5	Plein lymphoïde	
639	5	5	Plein lymphoïde	Dans les Ictéridés que j'ai examinés les cæcums étaient très distincts, malgré leur finesse et leur accollement au tube digestif, par suite de leur coloration très claire.
640	2,2	2,2	Plein lymphoïde	
641	4,5	4,5	Plein lymphoïde	
642	5	4,1	Plein lymphoïde	
643	4,6	4,6	Plein lymphoïde	
644	8	7	Plein lymphoïde	Cæcums très comparables à ceux des représentants de la famille précédente. A noter que ces organes de forme cylindrique mais extrêmement fins ne sont généralement pas rectilignes mais légèrement incurvés vers le côté droit du corps ; parfois j'ai constaté un rapprochement de la base des cæcums mais non d'une façon constante.
645	7,2 6,2	7,1 6,5	Plein lymphoïde	
646	2,8	2,6	Plein lymphoïde	
647	3	3,8	Plein lymphoïde	
648	4,7	5,1	Plein lymphoïde	
649	5,8	5,8	Plein lymphoïde	
650	3,5	4,3	Plein lymphoïde	
651	7,3	7,3	Plein lymphoïde	
652	2,1	2,1	Plein lymphoïde	Cæcums pleins de forme cylindrique.

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
FAMILLE des ORIOLIDÉS					
653	<i>Oriolus oriolus</i> (L.)	Observ. pers.	1	167	13
654	» <i>chinensis diffusus</i> Sharpe	TSUSAKI etc.			16,7
FAMILLE des PARADISÉIDÉS					
655	<i>Seleucides nigra</i>	GADOW	1	410	30
656	<i>Manucodia</i> sp.	GADOW	1	290	30
FAMILLE des VIRÉONIDÉS					
657	<i>Hylophilus pectoralis</i> Scl.	Observ. pers.	1	90	8,4
FAMILLE des CORVIDÉS					
658	<i>Corvus corax</i> L.	GADOW	1	1 200	50
659	» <i>corone</i> L.	GADOW	1	1 360	60
	»	MAGNAN	2	879	24
	»	TSUSAKI etc.			18,5
	»	Observ. pers.	5	788	23
660	» <i>cornix</i> L.	GADOW	2	1 080	32
661	» <i>fugilegus</i> L.	Observ. pers.	2	657	36
662	<i>Colæus monedula</i> (L.)	MAGNAN	1	510	10
	»	Observ. pers.	5	593	22,3
663	<i>Pica pica</i> (L.)	GADOW	1	700	30
	»	MAGNAN	1	500	15
	»	Observ. pers.	8	583	23,8
664	» <i>p. sericea</i> Gould	TSUSAKI etc.			9,5
665	<i>Nucifraga c. caryocatactes</i> (L.)	Observ. pers.	2	259	19,8
666	<i>Garrulus glandarius</i> (L.)	GADOW	1	540	40
	»	MAGNAN	5	543	16
	»	Observ. pers.	3	600	28,2

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
653	4	3,5	Plein lymphoïde	Dans le seul sujet examiné, j'ai trouvé de petits cæcums cylindriques présentant cette particularité de n'être pas accolés à l'intestin : les replis iléo-cæcaux assez lâches leur permettaient au contraire une position oblique.
654	4,2	5,1	Plein lymphoïde	
655	10	13	Plein lymphoïde	
656	5	5	Plein lymphoïde	
657	1,7	1,2	Plein lymphoïde	Petits cæcums papilliformes très comparables à ceux des Paridés.
658	14	14	Plein lymphoïde	Cette famille est dans l'ordre des Passeriformes, celle groupant les oiseaux dont les cæcums sont le plus développés. Ces organes se présentent sous la forme cylindrique, mais souvent assez irrégulière : tantôt leur base se détachant nettement de l'intestin, forme un certain angle avec celui-ci ; tantôt leur sommet s'arrondit en une sorte de hernie ; tantôt enfin, et c'est le cas le plus fréquent, ces cæcums décrivent un trajet sinueux. Il faut encore signaler les variations assez considérable qui affectent le développement de ces organes, selon les individus et même entre les deux cæcums d'un même sujet.
659	12	12	Plein lymphoïde	
	10	8		
	12,5	13,8		
	11	10		
660	13	13	Plein lymphoïde	
661	8,1	6,8	Plein lymphoïde	
662	8	7,5	Plein lymphoïde	
	8,5	8,6		
663	7	7	Plein lymphoïde	
	5	5		
	8,7	8,4		
664	7,6	7,3	Plein lymphoïde	
665	7,2	6,6	Plein lymphoïde	
666	12	12	Plein lymphoïde	
	9,6	7,8		
	12,4	10,5		

N ^o	ESPÈCE	AUTEURS	Nbre Suj.	Lg. tot. de l'int.	Lg. du gr. int.
667	<i>Garrulus g. japonicus</i> Temm. & Schl.	TSUSAKI etc.			19
668	<i>Xanthoura yncas</i> Bodd.	MAGNAN	1	500	22
669	<i>Gracula temporalis</i>	GADOW	1	390	15
670	» <i>religiosa</i>	GADOW	1	450	25
671	<i>Cyanocitta cyanea</i>	GADOW	1	440	35
672	<i>Ptilostomus afer</i> (L.)	Observ. pers.	1	395	22,7

FAMILLE des LANIIDÉS

673	<i>Lanius excubitor</i> L.	MAGNAN	1	295	15
	»	Observ. pers.	5	221	17,3
674	» <i>collurio</i> L.	GADOW	1	220	22
	»	Observ. pers.	8	200	15,8
675	» <i>senator</i> L.	Observ. pers.	5	200	12,6
676	» <i>mackinnoni</i> Sh.	Observ. pers.	1	185	14,5
677	<i>Nicator chloris</i>	GADOW	1	200	25
678	<i>Gymnorhyna tibicen</i>	GADOW	1	460	40
679	<i>Laniarus b. barbarus</i> (L.)	Observ. pers.	1	267	23
680	<i>Tchagra senegala</i> (L.)	GADOW	1	180	22
	»	Observ. pers.	1	140	18,5
681	<i>Corvinella c. corvina</i> (Sh.)	Observ. pers.	1	231	9,6

FAMILLE des ALAUDIDÉS

682	<i>Alauda a. arvensis</i> L.	GADOW	1	205	25
	»	MAGNAN	5	234	17
	»	Observ. pers.	5	219	14
683	» <i>a. intermedia</i> Swinhoe	TSUSAKI etc.			7
684	<i>Galerida cristata</i> (L.)	MAGNAN	1	200	10

N°	Lg. des cæcums droit. gauche.		Type de cæcums.	Observations
667	9	9	Plein lymphoïde	
668	8,5	8,5	Plein lymphoïde	
669			Plein lymphoïde	
670	10	10	Plein lymphoïde	
671	10	10	Plein lymphoïde	
672	6,2	6,2	Plein lymphoïde	
673	2	2	Plein lymphoïde	Cæcums pleins de forme cylindrique ayant généralement une base très distincte du tube digestif par suite du léger resserrement qu'il présente à la délimitation de l'intestin grêle et du gros intestin. Le fait qui est assez rare chez les Passeriformes, paraît être normal dans cette famille du moins chez tous les représentants que j'ai disséqués sauf <i>Laniarius b. barbarus</i> (L.); il faut dire que cette particularité ne peut s'observer parfaitement que chez les sujets entièrement frais.
674	3	3,3		
	6	6	Plein lymphoïde	
675	3,5	3,7		
	2,2	2,2	Plein lymphoïde	
686	3,1	3,1	Plein lymphoïde	
677	1	1	Plein lymphoïde	
678	10	10	Plein lymphoïde	
679	5,2	6,1	Plein lymphoïde	
680			Plein lymphoïde	
681	3	3		Cæcums pleins de forme cylindrique tout à fait normale.
	3,2	3,2	Plein lymphoïde	
682	4	4	Plein lymphoïde	
	6,1	5,2		
	6,3	5,3		
683	5,2	5,2	Plein lymphoïde	
684	2	2	Plein lymphoïde	

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ALPHERAKY S. N. — Sur les Cæcums de quelques oiseaux de la sous-famille des *Scolopacinæ*. — St. Petersbourg, Ann. Mus. Zool. Ac. Soc. 11. 1906.

ANKAUGER. — Anatomie des Darmes vom Haushuhn. — Inaug. Diss. Hannover 1923 et Deutsche Tierarztl. Wschr. 34. 112. 1926.

BABAK. — Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Nahrung auf die Länge des Darmkanals. Centralbl. für Physiol. Bd. 23, 1905.

Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Länge des Darmkanals. Biol. Centralbl. 1903.

BASSLINGER. — Untersuchungen über die Schichtung des Darmkanals der Gans, über Gestalt und Lagerung seiner peyerschen Drüsen. Sitzungsb. math. nat. Cl. d. Akad. d. Wissensch. Bb. XIII, Wien, 1854.

BEDDARD F. E. — Notes on the visceral Anatomy of Birds. Proc. zool. soc. London, 1885 et 1888.

On some points in the Anatomy of *Chauna chavaria*. Proc. Zool. Soc. London, 1886.

On the syrinx and other points in the Anatomy of the *Caprimulgidæ*. Proc. zool. soc. London, 1886.

On certain points in the visceral Anatomy of *Balæniceps rex* bearing upon its affinities. Proc. zool. soc. London, 1888.

On the Anatomy of *Podica senegalensis*. Proc. zool. soc. London, 1890.

On the Alimentary Canal of the Martineta Tinamou (*Calodromas elegans*). The Ibis, ser. VI, Vol. II Januar. 1890.

On the Anatomy of an Australian Cuckoo (*Cythros novæ-hollandiæ*). Proc. zool. soc. London, 1898.

The structure and Classification of Birds. London, 1898.

Anatomy of *Buceros cafer* and *B. abyssinicus*. Proc. zool. soc. London, 1901.

Some notes upon the Anatomy and systematic position of the Ciconiine genus *Anastomus*. Proc. zool. soc. London, 1901.

Notes upon the Anatomy and systematic position of *Rhynchæa*. Proc. zool. soc. London, 1901.

On some anatomical differences between common snipe (*Gallinago cælestis*) and the Jack snipe (*Gallinago gallinula*). Proc. zool. soc. London, 1901.

On the Anatomy of the radiated fruit-cuckoo (*Carpococcyx radiatus*). Ibis, London, 1901.

Of the Alimentary Tract of certain Birds and on the mesenteric relations of the intestinal loops. Proc. zool. soc. London, 1911.

BEDDARD F. E. et MITCHELL P. — On the Anatomy *Palamedea cornuta*. Proc. zool. soc. London, 1894.

BUFFON. — Histoire naturelle des Oiseaux, 1770.

BUJARD Eug. — Sur les villosités intestinales. Quelques types chez les Oiseaux. C. R. Ass. Anat. 8^e Session (Bordeaux), Nancy 1906.

Étude des types appendiciels de la muqueuse intestinale, en rapport avec les régimes alimentaires. Morphologie comparée. Sitiomorphoses naturelles et expérimentales. Inter. Monastschr. Anat. Leipzig 26 — 1909.

BUREAU Dr Louis. — Essai sur la signification du Cæcum. Thèse doctorat. — Paris 1877.

CADOW G. — Magen und Darm der Fruchttauben. J. Ornith. Berlin 81. — 1933 — pp. 153-167 10 figs.

CALHOUN M. L. — The microscopic Anatomy of the digestive tract of *Gallus domesticus*. Iowa State Coll. J. Sci. 7. 1933. pp. 261-380, 39 pls.

CALLEJA. — Nota preliminar sobre la estructura de los appendices cecales de las aves. Bolet. de la Sociedad Española de Hist. Natur. T. II. Madrid 1902.

CLARA M. — Beiträge zur Kenntniss des Vogeldarmes, I-VIII Teil; Zs. mikrosk. -anat. Forsch. Leipzig 1925-27.

Ueber den Bau des Magen-Darmkanal bei den Amseln (*Turdidae*). Z. Anat. Entw. Gesch. Berlin, 1934.

CLARK H. L. — Anatomical notes on some genera of Passerine birds. Auk Cambridge Mass. 30 — 1913.

Anatomical notes on *Todus*, *Oxyruncus* and *Spindalis*. Auk Cambridge Mass. 30 — 1913.

Notes on the anatomy of the Cuban Trogon. Auk Cambridge Mass. 35 — 1918.

CORTI A. — I Ciechi dell'intestino terminale di *Colymbus septentrionalis*. Atti. d. Soc. ital. di Sc. Natur. Vol. XLV 1906.

Alcuni contributi di Giovan Battista Margagni alle conoscenze sull'intestino ceco. Bull. de Sc. Med. XCIII. Ser. IX. Vol. 10^e Bologna 1922.

Contributo alla miglior conoscenza dei diverticoli ciechi dell'intestino posteriore degli uccelli. Ricerche di Morfologia. Vol. III. Roma 1923.

Sul significato morfologico e funzionale dell'intestino cieco. Rivista di biologica. Vol. V, 1923.

CRISP E. — The cæcal Appendages of the Impeyan Pheasant. Proc. Zool. Soc. London 1862.

On some points relating to the Anatomy of the Humming Bird (*Trochilus colubris*) Proc. Zool. Soc. London 1862.

On the Visceral Anatomy of the Screamer (*Chauna chavaria*) Proc. Zool. soc. London 1864.

CURL H. C. — Notes on the digestive system of *Hydrocorax* — Philippine J. Sci. Manila P. I. 6 d. 1911 — 31-36 — 2 pls.

CUVIER G. — Leçons d'Anatomie comparée recueillies et publiées par M. Duméril, III^e éd. Bruxelles — 1849.

DERSCHIED J. M. — Notes sur les circonvolutions intestinales de Phaëton. Ann. Soc. roy. zool. Bruxelles 1925.

DESSELBERGER H. — Der Verdauungskanal der Dicaeden nach Gestalt und Funktion. J. Orn. Berlin 79 — 1931.

Ueber den Verdauungskanal necktarfressender Vogel. J. Orn. Berlin 80. 1932. 6 figs.

DUCHAMP G. — Observations sur l'Anatomie du *Dromaius Novæ-Hollandiæ*. Ann. Sc. Nat. Zool. t. XVII. 1873.

EBERTH G. — Ueber die Follikel in den Blinddarmen der Vogel. Würzb. Naturw. Zeitschr. — II. Bd. 1861.

Das Flimmerepithel im Darm der Vogel. Zeitschr. f. Wissensch. Zoologie T. X-Fasc. 3 — 1860.

Neue Untersuchung über Flimmerepithel im Vogeldarm. Zeitschr. f. Wissensch. Zoolog. t. XI — 1861.

FORBES W. — On the Syrinx and Otter Points in the Anatomy of the *Eurylæmidæ*. Proc. zool. Soc. London 1880.

On the Anatomy of *Leptosoma discolor*. Proc. zool. Soc. London 1880.

Notes on the Anatomy and Systematic Position of the Jacanas. Proc. zool. Soc. London 1880.

On some points in the Anatomy of the Idian Darter (*Plotus melanogaster*) and on the Mechanism of the neck in the Darter in Connexion with their Habits. Proc. zool. soc. London 1882.

On some points in the Anatomy of the Todies (*Todidæ*) and of the affinities of that group. Proc. zool. soc. London 1882.

GADOW H. — Versuch einer vergleichenden Anatomie des Verdauungssystems der Vogel. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 13, 1879.

Vogel, in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreich. 1891.

On the taxonomic Value of the intestinal Convolutions in Birds. Proc. zool. soc. 1889.

GARROD A. — Notes on the Anatomy of the Huia Bird (*Heterolocha Gouldi*) Proc. zool. soc. London 1872.

On some Points in the Anatomy of the *Columbæ*. Proc. zool. soc. London 1874.

On the Anatomy of the Parrots which bear on the Classification of the Suborder. Proc. zool. soc. London 1874.

On the Anatomy of *Chauna chavaria* and on the Systematic Position of the Screamers (*Palamedidæ*) Proc. zool. soc. London 1876.

On the Anatomy of *Aramus scolopaceus*. Proc. zool. soc. London 1876.

Notes on the Anatomy of *Plotus anhinga*. Proc. zool. soc. London 1876.

On a Peculiarity of the Ground Hornbill (*Bucorvus abyssinicus*) Proc. zoo. Soc. London 1876.

Notes on the Anatomy of certain Parrots. Proc. zool. soc. London 1876.

Notes on the Anatomy and systematic Position of the genera *Thinocorus* and *Attagis*. Proc. zool. soc. London 1877.

Notes on Points in the anatomy of Levaillant's Darter (*Plotus Levaillanti*).
Proc. zool. soc. of London 1878.

On *Indicator Major*. Proc. zool. soc. London 1870.

Notes on Points in the Anatomy of the Hoazin (*Opisthocomus cristatus*).
Proc. zool. soc. London 1879.

GRESCHIK E. — Mikroskopische Anatomie des Enddarmes der Vogel.
Aquila Budapest 19 — 1912.

Histologie des Darmkanales der Saatkrahe (*Corvus frugilegus* L.) Aquila.
Budapest 21 — 1915.

Der Verdauungskanal der Rotbugamazone (*Androglossa æstiva* Latham).
Ein Beitrag zur Philogenie der Osophagealdrüsen der Vogel. Aquila. Budapest
24 — 1918.

Der Verdauungskanal und der obere Kehlkopf des gelbköpfigen Gold-
hahnhens (*Regulus cristatus* Koch) Aquila. Budapest 25 — 1919.

Ueber Paneth'sche Zellen und basalgelernte Zellen im Dünndarm der
Vogel. Aquila. Budapest 29 — 1923.

GROEBBELS F. — Der Vogel. Erster Band, zweiter Abschnitt: Die
Systeme der Nahrungswelt. — Berlin 1932.

GROSS A. C. — The Heath Hen (*Tympanuchus c. cupido*). Mem. Boston
Soc. N. H. 1928.

GURNEY J. H. — The Gannet (*Sula bassana*). A bird with a history 1913.

JOLLY J. — Sur le tissu lymphoïde des Oiseaux. — C. R. ass. Anat.
Paris 10. Marseille 1908, Paris 1908.

La bourse de Fabricius et les organes lympho-épithéliaux C. R. ass. Anat.
1911. Arch. d'Anat. microsc. Paris 16 — 1915.

HARWEL W. — Notes on the anatomy of two rare genera of Pigeons
Proceed. of the Linnean. Soc. of New-South Wales. Sidney 1882.

HERMINIER (L'). — Recherches anatomiques sur quelques genres d'Oi-
seaux rares ou encore peu connus sous le rapport de l'organisation profonde.
Ann. Sc. Nat. Zool. T. VIII — 1837.

HERISSANT. — Observations anatomiques sur les organes de la digestion
de l'Oiseau appelé Coucou. Hist. de l'Acad. Royal des Sc. 1756.

HEIM de BALSAC H. — Remarques sur la distribution et la biologie de
la Gelinotte, *Bonasia bonasia rurestris* Brehm, dans l'Est de la France,
Alauda 1935 n° 2.

HOUSSAY F. — Variations expérimentales. Études sur six générations
de poules carnivores. Arch. de zool. expérim. et gén. Série 4, Tome VI. 1907.

KAISER H. — Beiträge zur makro — und mikroskopischen Anatomie
des Ganses — und Taubendarms. Deutsche Tierartzl. Wochenschr. Hannover
33 — 1925.

KAUPP B. F. — Anatomy of the Domestic Fowl. 373 pp. many figs
Philadelphia (Daunders Coy.) 1922.

KERSTEN A. — Die Entwicklung der Blinddarm bei *Gallus domesticus*

unter Berücksichtigung der Ausbildung des gesamten Darmkanales. Arch. mikr. Anat. Bonn 79. Abt. 1. 1912.

KOHLBRUGGE. — Autosterilisation des Dünndarms und die Bedeutung des Cæcum. Zemtr. f. Bakteriöl. Bd. XXIX. 1901.

KOSTANECKI K. — Le cæcum des Vertébrés (y compris l'« Appendice vermiculaire ») Morphologie et Signification fonctionnelle. — Bull. intern. de l'Acad. polonaise des Sc. et des Lettres. — Classe des Sciences math. et nat. Série B.: Sc. Nat. — 1926. N° supplémentaire — Cracovie.

Le trajet des cæcums de la grande Outarde (*Otis tarda*). Bull. int. Acad. Cracovie — 1930.

KRAUSE R. — Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere in Einzeldarstellungen Bd. II Vogel und Reptilien. Berlin 1922.

KRUGER A. — Anatomie des Darmes vom Haushuhn. Inaug. Diss. Hanover 1923 und Dtsche Tierarztl. Wschr. 34, 112, 1926.

KEIBEL F. — Der Schwanzdarm und die Bursa Fabricii bei Vogel-embryonen. Anat. Anz. Jena, 54, 1921.

LAVANDEN L. et POISSON H. — Contribution à l'étude de l'Anatomie de *Monias benschi* — Oiseau. Paris 10. 1929.

LOOPER J. B. and M. H. — A histological study of the colic cæca in the Bantam Fowl. J. Morph. Philadelphia 48 — 1929.

LELIEVRE E. et RETTERER E. — Structure et évolution du 3^e cæcum du Canard. Paris. C. R. soc. biol. 69 — 1910.

LOWE P. R. — 1^o On the systematic position of the *Jacaniidæ* (*Jacanas*) with some notes on a hitherto inconsidered anatomical character of apparent taxonomic value.

2^o A preliminary note on the classification of the Charadriiformes (*Limicolæ* and *Lari-Limicolæ*) based in thi character, vig. tympanic articulation. Ibis London 1925.

On the anatomy and systematic position of *Æchynomorphynchus cancellatus* (Gmelin) together with some notes en the genera *Bartramia* and *Mesoscolopax* the subfamily *Limosinæ* and the pterylosis of *Scolopax*. Ibis. London 1927.

On the relation of the *Gruimorphæ* to the *Charadriimorphæ* and *Rallimorphæ*, *Jacaniidæ* and *Burrhinidæ* (*Edienemidæ*, olim) with a suggested new Order (*Telmatomorphæ*) Ibis. London 1931.

On anatomical review, of the « Waders » (*Telmatomorphæ*) with special reference to the Families, Sub-families and Genera with in the Suborders *Limicolæ*, *Gru-Limicolæ* and *Lari-Limicolæ*. Ibis. London 1931.

On the Anatomy of *Pseudo-calyptomena* and the occurence of Broadbills (*Eurylemidæ*) in Africa. Proc. zool. Soc. London 1931.

MACALISTER A. — On the Anatomy of the Ostrich (*Struthio camelus*) Proc. Roy. Irish. Acad. 1868.

MACARTNEY J. — An account of an appendix to the small intestines of Birds. Philosoph. Transactions 1811.

MACGILLIVRAY. — Observations on the digestive organs of Birds, Magazine of Zool. and Bota. vol. I. 1837.

MAGNAN A. — Influence du régime alimentaire sur l'intestin chez les Oiseaux. C. r. Acad. Sc. 1910.

Influence du régime alimentaire sur le gros intestin et les cæcums chez les Oiseaux. Ibid. T. 152. 1911.

Le tube digestif et le régime alimentaire des Oiseaux. Coll. morphol. dynam. Thèse doct. — Hermann. Paris 14. 1911.

Morphologie des cæcums des Oiseaux en fonction du régime alimentaire. Ann. Sc. nat. (zool.) Paris 14. 1911.

La surface totale de l'intestin chez les Oiseaux. C. r. de la Soc. de Biologie (9 déc. 1911.)

Adaptation fonctionnelle de l'intestin chez les Canards. Paris C. R. Acad. Sc. 155 — 1912.

Rapports entre l'alimentation et les dimensions des cæcums chez les Canards. Paris. C. R. Acad. Sc. 156 — 1913.

Variations expérimentales en fonction du régime alimentaire. Ann. Sc. Nat. (zool.) Paris 19 — 1914.

MARAGE R. — Anatomie descriptive du sympathique des Oiseaux. Thèse doct. Ann. Sc. Nat. (zool.) t. 7 — 1889.

MARACCI A. — Il significato fisiologico dell'intestino cieco. Perugia, 1888.

MATHIEU W. — Beitrage zur makro — und mikroskopischen Einteilung der Anatomie des Vogeldarms. Inaug. Diss. Hannover 1923.

MANGOLD E. — Die Physiologischen Funktionen des Blinddarmes allgemein und besonders bei den Vögeln. — Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde — vom 11 Dezember 1928.

Die Verdaulichkeit der Rohfaser und die Funktion der Blinddarme beim Haushuhn. — Archiv für Geflügelkunde, Jahrgang 2. 1928, Heft 10-11.

Die Verdauung bei den Vögeln. Proc. 7 th. Intern. Orn. Congr. Amsterdam. 1930-31.

Ueber die Verdaulichkeit der Hornsubstanz (Keratin) der Vogelfedern bei Säugetiere und Vögeln. Stiz. Ber. Ges. naturf. Berlin 1930-1931.

MARSHALL W. — Anatomie der Vogel in allgemein zugänglicher Darstellung. Übersetzt aus dem Deutschen von N. A. Cholodkevskij. (Russ.) 2 Aufl. St Petersburg. — 1902.

MAUMUS J. — Sur l'Ablation des cæcums des Oiseaux. Bull. Muséum. Paris 1901.

Sur les cæcums du Casoar austral. Bull. Muséum. Paris 1900.

Troisième cæcum des Oiseaux. Bull. Muséum ; Paris 1902 (36-38).

Les Cæcums des Oiseaux. — Thèse doct. — Ann. Sc. Nat. (zool.) Paris. (série 8), 15, 1902.

MAUMUS et LAUNOY L. — La digestion cæcale chez les Oiseaux. Bull. Muséum. Paris 1901.

MARTIN W. — Notes of a Dissection of the Cape Hyrax. Proc. zool. Soc. London 1835.

Notes of the Anatomy of Buffon's Touraco. Proc. zool. Soc. London 1836.

MITCHELL P. Ch. — On the Anatomy of *Chauna Chavaria*. Proc. zool. soc. London; 1895.

A contribution to the Anatomy of the Hoazim (*Opisthocomus cristatus*). Proc. zool. soc. London 1896.

On the intestinal tract of Birds. Proc. zool. Soc. London 1896.

On the intestinal tract of Birds. Transactions Linnean Soc. London. Série (2) Zool. Vol. 8 — 1901.

Observations an the Anatomy of the Shoe-bill (*Balæniceps rex*) and allied Birds. Proc. zool. Soc. London 1903.

Anatomical notes on the Gruiform birds *Aramus giganteus* and *Rhinocetus kagu*. Proc. zool. Soc. London 1915.

On the occasionel transformation of Meckels Diverticulum in Birds into a Gland. Proc. zool. soc. London 1903.

The Stomach and intestines of the Open-bill (*Anastomus oscitans*). Proc. zool. Soc. London 1915.

MILLER W. de W. — Relative length of the intestinal cæca in Trogons Auk Cambridge. Mass. 35 1918.

Notes on the structura of *Anseranas semipalmata*. Auk Cambridge Mass. 36 — 1919.

MUTHMANN E. — Beitrage zur vergleichend n Anatomie des Blinddarmes und der Lymphöiden Organe des Darmkanals bei Saugetieren und Vögeln. Anat. Hefte. Wiesbaden. Abt. 1, 48 — 1919.

NOLF L. — Action du plasma d'Oiseau sur l'anse intestinale isolée. Bull. Acad. Roy. Bruxelles (5) 8, — 1922.

OWEN. R — On the Anatomy of the Flamingo. Proc. zool. Soc. London 1832.

Notes of the Anatomy of the red-backed Pelican. Proc. zool. Soc. London 1835.

On the Anatomy of the Apteryx. Proc. zool. Soc. London 1838.

Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates. Vol. II, London 1866.

PALLAS P. S. — Spicilegia zoologica Berolini Fasc. 4 à 6.

PAWLOW J. P. — Le travail des glandes digestives. Traduction française. Paris 1901.

PETEMYI J. S. — Aquila V. 213 — 1898.

PUTZIG P. — Die Leisrungen der Bakterien im Darmtrakt der Vogel. Dissertation Berlin 1934.

RADEFF T. — Ueber die Rohfaserverdauung beim Huhn und die hierbei dem Blinddarm zukommende Bedeutung. — Biochemische Zeitschrift 193 — 1928.

REMAK. — Ueber ein selbstständiges Darmnervensystem. Berlin 1847.

RETTERER E. — Sur l'origine des follicules clos du tube digestif. Verhandl. der Anat. Gesellsch. in Basel. 1895.

RETTERER E. et LELIÈVRE A. — Involution de l'Appendice iléal du Canard. Paris. C. R. soc. biol. 69 — 1910.

REVILLIOD. — Influence du régime alimentaire sur la croissance et la structure du tube digestif. Rev. Suisse de zool. t. XVI — 1908.

ROESELER M. — Die Bedeutung der Blinddarme des Haushuhnes für die Resorption der Nahrung und die Verdauung der Rohfaser. Zeitschr. f. Tierzucht und Züchtungsbiol. B. 1928, 281.

SCHUMACHER S. — Darmzotten und Darmdrüsen bei den Walddhühnern. Anatomischer Anzeiger — Jena 54, 1921.

Die Blinddarme der Walddhühner mit besonderer Berücksichtigung eigentümlicher Sekretionserscheinung in denselben. — Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. — Zeitschrift für die gesamte Anatomie München Abt. I — 64 — 1922.

Der Bau der Blinddarme und des übrigen Darmrohres vom Spielhan (*Lyrurus tetrix* L.) Zeitschrift für die gesamte Anatomie Abt. I — 76 — 1925.

SCHWARTZ M. — Beiträge zur Ernährungsbiologie unserer kornerfressender Singvogel. Berlin. Arb. biol. Aust. 6 — 1908.

SHUFELDT R. W. — Notes on the visceral Anatomy of certain Auks. Proc. zool. soc. London 1887.

Anatomical and other notes on the Passenger Pigeon (*Ectopistes migratorius*) lately living in the Cincinnati zoological Gardens. Auk Cambridge Mass. 32 — 1913.

Material for a study of the *Megapodiidæ*. Emu Melbourne. 19. 1919.

SEYFERT G. — Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und zur Entwicklungsgeschichte der blinden Anhang des Darmkanals bei Kaninchen, Taube und Sperling. Inaug. Dissert. Leipzig 1897.

STOEHR. — Ueber die Entwicklung der Lymphknoten des Darms. Archiv. f. mikrosk. Anat. vol. XXXII — 1893.

STRESEMANN E. — Aves — Vogel in Kükenthal u. Krumbach « Handbuch der Zoologie » 2. te Hälfte Lief. 2 — 4, Berlin (de Gruyter) 1928. 1 vol.

TIEDEMANN et G. MELIN. — Recherches expérimentales physiologiques et chimiques sur la digestion considérée dans les quatre classes d'animaux vertébrés. Traduction fr. Paris 1827.

THEBAULT V. — Note sur le nerf intestinal des Oiseaux. Bull. Mus. Hist. nat. t. I. 1895.

Seconde note sur le nerf intestinal des Oiseaux. Bull. Mus. Hist. nat. t. II. 1895.

TREVES. — Lecture of the Anatomy of the intestinal canal. Brit. med. Journ. 1865.

TROSSARELLI F. — Contributo alla conoscenza del diverticolo vitellino dell'intestino di Uccelli. Monit. zool. ital. Firenze 41 — 1930.

TSUSAKI, TAKAMIKI, KIYOSI, MATAMOKO e SUEKI TOBINAGA. — Beitrag zur Kenntniss der Morphologie der Blinddarme bei den Vögeln, Keyo J. Med. Vol. 7 N. 2. 1930.

VIALLANES H. — Note sur le tube digestif du *Carpophaga Goliath* (*Carpophaga goliath*). Ann. Sc. Nat. Zool. T. VII — 1878.

WETMORE A. — An anatomical note on the genus *chordeiles* Swainson Washington. Proc. Biol. Soc. 28 — 1915.

On the Anatomy of *Nictibius* with notes on allied birds. Washington D. C. Proc. U. S. Nat. Mus. 54 1918.

Intestinal cæca in the *Anhinga*. Auk Lancaster Pa. 37 — 1920.

WIEDERSHEIM R. — Manuel d'anatomie comparée des Vertébrés — traduction fr. Paris. — 1890.

ZIETZSCHMANN O. — Der Verdauungskana der Vogel. — Ellenbergers Handbuch d. vergleich. mikroskop. Anatomie des Haustieres. Bd. III ; Berlin 1911.

TABLE DES PLANCHES

PL. I	fig. 1	<i>Nucifraga c. caryocatactes</i> (L.) (Corvidés).....	29
	fig. 2	<i>Liothrix lutea</i> (Sc.) (Timéléidés).	
	fig. 3	<i>Corvinella c. corvina</i> . (Shaw) (Laniidés).	
	fig. 4	<i>Lamprotornis caudatus</i> (Müll.) (Sturnidés).	
	fig. 5	<i>Estrela astrild</i> (L.) (Plocéidés).	
	fig. 6	<i>Poæcetes gramineus</i> (Gm.) (Fringillidés).	
	fig. 7	<i>Buphagus a. africanus</i> (L.) (Sturnidés).	
	fig. 8	<i>Pitta moluccensis</i> (Müll.) (Pittidés).	
	fig. 9	<i>Nectarinia p. pulchella</i> (L.) (Nectariidés).	
	fig. 10	<i>Columba p. palumbus</i> L. (Columbidés).	
	fig. 11	<i>Accipiter n. nisus</i> (L.) (Accipitridés).	
	fig. 12	<i>Falco p. peregrinus</i> Tunstall (Falconidés).	
	fig. 13	<i>Circætus ferox</i> (Gm.) (Falconidés).	
PL. II	fig. 14	<i>Centropus s. senegalensis</i> (L.) (Cuculidés)	45
	fig. 15	<i>Aerops albicollis</i> (Vieill.) (Méropidés).	
	fig. 16	<i>Coracias abyssinicus</i> Herm. (Coraciidés).	
	fig. 17	<i>Colymbus a. arcticus</i> L. (Colymbidés).	
	fig. 18	<i>Colymbus i. immer</i> Brünn. (Colymbidés).	
PL. III	fig. 19	<i>Lagopus lagopus alleni</i> Stejneger (Tétraonidés)	47
PL. IV	fig. 20	<i>Nyctea scandiaca</i> (L.) (Strigidés)	51
PL. V	fig. 21	<i>Tringa t. totanus</i> L. (Scolopacidés)	75
	fig. 22	<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus) (Scolopacidés).	
	fig. 23	<i>Capella media</i> (Lath.) (Scolopacidés).	
	fig. 24	<i>Capella gallinago</i> (L.) (Scolopacidés).	
	fig. 25	<i>Sterna h. hirundo</i> L. (Laridés).	
	fig. 26	<i>Anous stolidus pileatus</i> (Sc.) (Laridés).	
	fig. 27	<i>Rissa t. tridactyla</i> (L.) (Laridés).	
PL. VI	fig. 28	<i>Melanitta f. fusca</i> (L.) (Anatidés)	78
	fig. 29	<i>Melanitta n. nigra</i> (L.) (Anatidés).	
PL. VII	fig. 30	<i>Strix aluco sylvatica</i> (Shaw) (Strigidés). Sujet jeune...	91
	Fig. 31 à 34	Id. sujets adultes.	

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.

Historique.

Études spéciales sur les cæcums.

Traités généraux d'anatomie.

Monographies.

Technique.

I^{re} PARTIE : LES DIFFÉRENTS TYPES DE CÆCUMS.

Chapitre I. — TYPE PLEIN 23

Introduction : définition et plan du chapitre.

- 1) Nombre des cæcums.
- 2) Situation.
- 3) Forme et taille.
- 4) Aspect et couleur.
- 5) Relations avec l'intestin.
- 6) Vascularisation.
- 7) Innervation.
- 8) Anatomie microscopique.
- 9) Répartition.

Chapitre II. — TYPE SACCULÉ..... 40

Introduction.

- 1) Cæcums tubuliformes.
- 2) Cæcums sacculés non pédiculés.
- 3) Cæcums sacculés pédiculés.
- 4) Relations avec l'intestin.
- 5) Trajet.
- 6) Position sur l'intestin.
- 7) Vascularisation.
- 8) Innervation.
- 9) Anatomie microscopique.

II^e PARTIE : VARIATIONS DU DÉVELOPPEMENT CÆCAL DANS UN MÊME GROUPE D'OISEAUX

<i>Chapitre III.</i> — VARIATIONS ENTRE LES FAMILLES D'UN MÊME ORDRE.....	61
--	----

Introduction..

- 1) Chez les Coraciiformes.
- 2) Chez les Cuculiformes.
- 3) Chez les ordres voisins.
- 4) Chez les Ciconiiformes.
- 5) Le cas des Parridés.

<i>Chapitre IV.</i> — VARIATIONS ENTRE LES GENRES ET ENTRE LES ESPÈCES DANS UNE MÊME FAMILLE	72
---	----

Introduction.

- 1) Chez les Columbides.
 - 2) Chez les Scolopacides.
 - 3) Chez les Anatides.
 - 4) Chez les Laridés.
- Conclusion.

<i>Chapitre V.</i> — VARIATIONS INDIVIDUELLES.....	85
--	----

Introduction.

- 1) Le cas de *Regulus ignicapillus* (Temm.).
 - 2) Le cas de *Streptopelia decaocto* (Frisvaldsky).
 - 3) Discussion d'autres cas signalés par les auteurs.
 - 4) Variations individuelles de forme.
 - 5) Variations individuelles de taille.
 - 6) Autres variations individuelles.
- Conclusion.

III^e PARTIE : LES CÆCUMS ET LA NUTRITION CHEZ LES OISEAUX.

<i>Chapitre VI.</i> — LE DÉVELOPPEMENT CÆCAL ET LE RÉGIME ALIMEN- TAIRE.....	101
---	-----

Introduction.

- 1) Les Carnivores.
- 2) Les Piscivores.

- 3) Les Insectivores.
 - 4) Les Zoophages non caractérisés.
 - 5) Les Nectarivores.
 - 6) Les Granivores.
 - 7) Les Frugivores et les Herbivores.
 - 8) Quelques cas de mutations de régime.
- Conclusion.

Chapitre VII. — CRITIQUE DE LA THÈSE TRADITIONNELLE 118

Introduction.

- 1) Valeur du point de départ de la théorie.
 - 2) Valeur de la documentation de ses partisans.
 - 3) Valeur des méthodes organométriques.
 - 4) Valeur de leur systématique.
 - 5) Valeur de la classification selon les régimes.
 - 6) Valeur des conclusions.
- Conclusion.

Chapitre VIII. — L'HYPOTHÈSE BACTÉRIOLOGIQUE..... 137

Introduction.

- 1) Les Précurseurs.
 - 2) L'ablation des cæcums.
 - 3) Étude expérimentale de la digestion de la cellulose.
 - 4) Le problème bactériologique.
- Conclusions générales.

DOCUMENTS	147
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	232
TABLE DES PLANCHES	241
